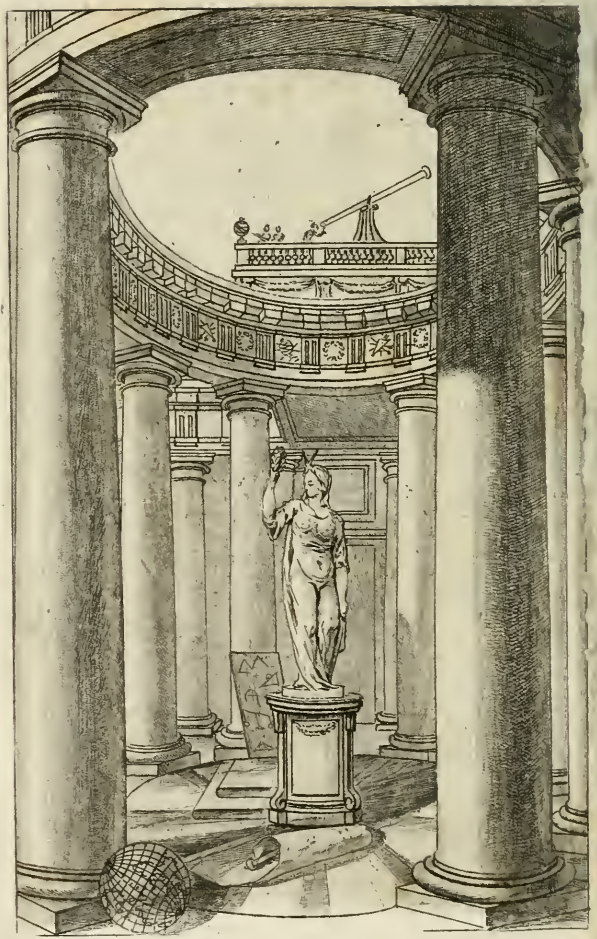
ubique
Reminisci
Pagrim
Rodman Wanamaker



# HISTOIRE
DES
# PHILOSOPHES
MODERNES,

*Par M. SAVÉRIEN,*

Avec leurs Portraits gravés par FRANÇOIS.

TOME CINQUIÈME.

*Hiſtoire des Mathématiciens.*

| | |
|---|---|
| COPERNIC. | FERMAT. |
| VIETE. | CASSINI. |
| TYCHO-BRAHÉ. | HUGHENS. |
| GALILÉE. | LA HIRE. |
| KEPLER. | VARIGNON. |

*A PARIS,*

Chez { BLEUET, Libraire, ſur le Pont-St-Michel,
GUILLAUME fils, Libraire, Place du Pont-Saint-Michel.

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILÉGE DU ROI.*

# DISCOURS
## *PRÉLIMINAIRE*
### SUR
## *LES MATHÉMATIQUES.*

IL n'y a point de science si belle & si étendue que celle des Mathématiques. Elle embrasse presque toutes les connoissances humaines, & elle est fondée sur les axiomes les plus évidens, & les démonstrations les plus rigoureuses. On peut même dire que c'est la science par excellence : premièrement, parce qu'elle est la base de toutes les autres sciences : en second lieu, parce que tout y est clair, précis, & de la plus grande

exactitude. En effet, les ſciences ne ſont que des connoiſſances d'un certain nombre de vérités ; mais toutes les vérités ne ſont que des rapports, & ces rapports ſont l'objet immédiat des Mathématiques, qui les détermine avec autant de clarté que de juſteſſe : point de paroles ambiguës, point de probabilités, toujours des raiſonnemens ſolides & exempts d'erreur.

D'abord l'Arithmétique ſeule, qui eſt la première partie de cette ſcience, eſt preſque une ſcience univerſelle. Tous les rapports connus peuvent s'exprimer par des nombres : or l'Arithmétique eſt la ſcience des nombres. Elle apprend à faire toutes les comparaiſons néceſſaires pour connoître les rapports, & devient par là une ſcience générale, ou le principe de toutes les ſciences exactes ; car il ne faut

qu'appliquer à des eſpèces de grandeurs ce qu'on a découvert dans les nombres, pour ſavoir preſque toutes les ſciences particulières. *

En ſe ſervant de caractères généraux qui expriment tous les nombres & toutes les quantités poſſibles, on forme une nouvelle Arithmétique qu'on appelle *Algèbre*. On peut la définir l'art de donner à l'eſprit les plus grandes facilités pour découvrir les vérités les plus cachées : car on y repréſente avec des expreſſions très-ſimples & très-abrégées un aſſemblage de pluſieurs idées, qui n'occupant preſque point les ſens, laiſſent l'eſprit tout entier à lui-même, de ſorte que rien de ſon ſujet ne ſauroit lui échapper; & il découvre ainſi par la voie la plus courte,

* Voyez les *Nouveaux Élémens des Mathématiques, ou principes généraux de toutes les ſciences, qui ont les grandeurs pour objet*, par le P. *Preſtet*. Préface, pag. 12.

les vérités qu'il cherche, lorſqu'il peut les connoître, ou les moyens qui lui manquent pour y parvenir, quand ces vérités ſont au-deſſus de ſa portée.

C'eſt ici la ſeconde partie des Mathématiques. La troiſième eſt la ſcience des rapports de tout ce qui eſt ſuſceptible d'augmentation & de diminution. Elle a donc pour objet la meſure des lignes, des ſurfaces, des ſolides, du temps, des vîteſſes, &c. & ſert par conſéquent de baſe à l'Aſtronomie, à l'Optique, à la Méchanique & à l'Hydraulique, puiſque dans ces parties des Mathématiques, tout ſe réduit à la meſure des diſtances, des vîteſſes & du temps : dans l'Aſtronomie, à déterminer la grandeur, le mouvement & la diſtance des corps céleſtes : dans l'Optique, à preſcrire la route de la lumière, en traverſant

différens milieux : dans la Méchanique, à évaluer les effets des puissances, c'est-à-dire les forces mouvantes appliquées à des machines : & dans l'Hydraulique, à mesurer le mouvement des eaux, selon quelque direction qu'elles coulent. Toutes ces opérations sont l'ouvrage de la Géométrie & du Calcul. Aussi la découverte de ces deux principales parties des Mathématiques a précédé celle des quatre dernières.

*Thalès*, qui vivoit six cens ans avant J. C. & à qui on doit les premiers élémens des Mathématiques, s'attacha d'abord à l'Arithmétique & à la Géométrie, dont il jetta les fondemens. Il étudia ensuite le cours des Astres ; & appliquant ses découvertes dans la Géométrie & le calcul au mouvement du Soleil & de la Lune, il prédit heureusement une éclipse de

Soleil. Ses disciples *Anaximandre* & *Anaxagore* ajoutèrent à ses découvertes sur la Géométrie ; mais *Pythagore* ayant trouvé que le quarré fait sur la base d'un triangle rectangle est égal à la somme des quarrés faits sur les deux autres côtés, étendit infiniment cette science, parce que cette proposition devint une source féconde d'autres découvertes. Elles affectèrent tellement *Platon*, qu'il recommanda la Géométrie aux hommes comme une science divine. Les Grecs qui avoient pour lui une extrême considération, se firent un devoir de suivre son conseil. Ils étudièrent la Géométrie avec tant d'application, qu'ils accélérèrent ses progrès. L'un d'eux, nommé *Hyppocrate*, après avoir trouvé le moyen de doubler un cube, & déterminé l'aire de deux lunulles, recueillit toutes les pro-

positions qu'on avoit découvertes, & en fit un Traité de Géométrie qu'il publia sous le nom d'Élémens.

Ce n'étoit qu'un essai. Peu content de ce travail, *Euclide* composa d'autres Élémens, qu'il augmenta de plusieurs propositions nouvelles. Ils parurent trois cens ans avant *Jesus-Christ*. On eut ainsi toute la théorie des lignes droites. Les successeurs de ce fameux Géomètre l'estimèrent absolument parfaite. Ils ne songèrent qu'à établir celle des lignes courbes. *Aristée*, disciple d'*Euclide*, écrivit un Traité de Sections coniques. Ce sont des courbes qu'on forme en coupant un cone en trois manières différentes. *Archimède*, qui vécut peu de temps après, développa toute la théorie des solides, & détermina le rapport du diamètre du cercle à sa circonfé-

rence par une méthode extrêmement ingénieuſe. *Appollonius*, preſque contemporain de ce grand Mathématicien, ſeconda ces travaux & ces ſuccès, en compoſant un grand Traité des Sections coniques, & donna à ces courbes le nom de Parabole, d'Ellipſe & d'Hyperbole, qu'elles ont encore aujourd'hui.

*Appollonius* vivoit deux cens ans avant J. C. C'étoit quatre cens ans d'écoulés depuis *Thalès*, c'eſt-à-dire depuis la naiſſance des Mathématiques. La Géométrie avoit fait, comme on voit, de grands progrès pendant cet eſpace de temps. On croyoit même avoir atteint à ſa perfection, & cette idée ſe ſoutint juſqu'au quinzième ſiècle. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on avoit traité les plus grandes queſtions de cette ſcience, & qu'on avoit ébauché celles qui ont donné lieu aux

découvertes dont *Descartes*, *Fermat*, *Pascal*, *Leibnitz* & *Newton* l'ont enrichie, & que j'ai exposées dans le troisième, le quatrième & le présent volume de cette Histoire : je veux dire les questions des plus grandes & des moindres, ou, pour parler le langage des Géomètres, *de maximis & minimis*. Il y a même lieu de présumer que les Anciens auroient été plus loin ; car la méthode qu'*Archimède* avoit imaginée pour déterminer les lignes courbes, devoit produire les plus grandes choses. Avant lui, on parvenoit à la connoissance de ces lignes par ce principe : la différence de deux quantités inégales peut s'ajouter plusieurs fois à elle-même, en telle sorte qu'elle surpassera une quantité finie proposée de la même espèce. Mais quelque beau que fût ce principe, il n'étoit point du tout

évident. La méthode d'*Archimède* étoit au contraire auſſi lumineuſe que féconde. Elle conſiſtoit à comparer les figures curvilignes aux figures rectilignes, en circonſcrivant celles-ci autour de celles-là, afin d'avoir leur différence, qui devenoit par cette opération plus petite qu'aucune quantité donnée. Par cette méthode, ce grand homme fit pluſieurs belles découvertes dans la théorie des courbes; & il eſt à croire qu'il ſe fût élevé à celles de nos jours, ſi des circonſtances particulières ne l'euſſent diſtrait de cette étude.

On ſait que *Hieron*, Roi de Syracuſe, pria *Archimède*, qui étoit ſon parent, de chercher un moyen de connoître combien on avoit mêlé d'argent dans une couronne d'or qu'il avoit fait faire, & que cette recherche conduiſit *Archimède* à

l'étude de la ſcience du mouvement des eaux, dont il découvrit les principes. Ces principes ſont, qu'un corps plongé dans un liquide, déplace un volume d'eau égal à ſon poids; qu'un corps plus léger que l'eau y ſurnage; qu'il y eſt entièrement plongé, s'il eſt de même peſanteur ſpécifique que l'eau; & qu'il tombe au fond, s'il eſt plus peſant. Il inventa auſſi quelques machines pour l'épuiſement des eaux, qui ſont aſſez connues. Cette étude tenoit ſi fort à celle de la Méchanique, qu'*Archimède* paſſa, ſans preſque s'en appercevoir, de l'une à l'autre.

*Architas* de Tarente avoit déja jetté les premiers fondemens de cette ſcience. C'étoit à la fois un habile Géomètre & un grand Général. Il commanda ſept fois l'Armée des Tarentins, & ne fut jamais

vaincu. On canoniſeroit aujourd'hui (ſi je puis me ſervir de ce terme) un Général qui auroit ſervi avec tant de gloire. Mais cette habileté néceſſaire pour vaincre, étoit peu de choſe aux yeux d'*Architas*. Il eſtimoit infiniment plus les découvertes qu'il avoit faites dans les Mathématiques, parce qu'elles étoient ſon propre ouvrage, que les victoires qu'il avoit remportées, auxquelles tant de têtes avoient coopéré. Il n'eſt pas même douteux qu'*Architas* ne fût oublié, s'il n'avoit été que Héros.

Indépendamment de quelques inventions méchaniques, ce Mathématicien s'étoit rendu recommandable par les efforts qu'il avoit fait pour ſoumettre les loix du mouvement aux loix de la Géométrie. C'étoit un projet qu'*Archimède* mit à exécution avec le plus heureux ſuc-

cès. Il développa tellement la progreſſion des puiſſances, qu'il aſſura qu'il n'y avoit point de réſiſtance qu'il ne fût capable de vaincre. Donnez-moi un point, dit-il, & je ſoulèverai la Terre. Cela parut impoſſible; mais il eſt démontré que le lévier ſeul peut produire cet effet. Il faudroit, à la vérité, qu'il eût pluſieurs millions de millions de lieues de longueur *. Mais *Archimède* diminuoit cette longueur, en combinant les léviers. Il découvrit auſſi les loix de l'équilibre, en ſuſpendant des poids égaux à la même diſtance du point d'appui.

Toutes ces découvertes avoient acquis à *Archimède* la plus belle réputation. On le regardoit dans le monde comme un Dieu ſur terre, & c'étoit l'oracle qu'on conſultoit

* Cette longueur eſt déterminée dans le *Dictionnaire univerſel de Mathématiques & de Phyſique*, art. *Lévier*.

dans toutes les occaſions. Il ſoutint ſeul le ſiége de Syracuſe par des inventions & des machines également extraordinaires & ingénieuſes, avec leſquelles il déſoloit les Aſſiégeans. Il n'eſt aucun Hiſtorien de l'Antiquité qui n'en ait parlé. Cet habile Mathématicien avoit encore inventé d'autres machines purement agréables qui ſont peu connues. C'étoit une Orgue hydraulique qui formoit un concert, dans lequel on entendoit des voix, des flûtes & des ſons d'autres inſtrumens; des lanternes qui s'entretenoient d'elles-mêmes, & une machine compoſée de quatorze lames d'ivoire, qui repréſentoit différentes figures, & qui ſervoit à aider la mémoire : *Solebat que nobis pueris his loculus ad confirmandum memoriam plurimum prodeſſe,* dit *Fortunatianus* dans ſon *De Arte metrica.* Je rapporte les paroles de

cet Auteur, pour juſtifier ce que j'avance. On ne concevra pas aiſément comment des lames d'ivoire pouvoient aider la mémoire. Mais on ne s'eſt pas mieux expliqué ſur les machines d'*Archimède*. Tout ce qu'on en a dit eſt fort vague. Qu'eſt-ce que c'étoient, par exemple, que des lanternes qui s'entretenoient d'elles-mêmes? C'eſt ſans doute la faute de cet habile Géomètre, ſi nous ne ſommes pas mieux inſtruits à cet égard: car comme il ne faiſoit cas que de la théorie de la Méchanique, il dédaignoit toutes ces inventions qu'il regardoit comme des jeux d'eſprit peu dignes de conſidération. Voilà pourquoi il oublia de les décrire, & qu'on n'en a par conſéquent qu'une connoiſſance ſi imparfaite.

Ce grand homme mourut deux cens douze ans avant J. C. Juſques-

là on avoit négligé l'Aſtronomie, & cette ſcience étoit preſque à naître encore, tandis que la Méchanique, l'Hydraulique, & ſur-tout la Géométrie, avoient fait beaucoup de progrès. Mais peu de temps après la mort d'*Archimede*, naquit un homme de génie, qui la cultiva avec le plus grand ſuccès. Il ſe nommoit *Hypparque*. Ce qu'on ſavoit alors ſur l'Aſtronomie conſiſtoit en ceci.

*Thalès* avoit d'abord appris que la Terre eſt ronde. Il avoit partagé les Cieux en cinq cercles parallèles ; expliqué la cauſe des phaſes de la Lune, & meſuré le diamètre apparent du Soleil. Après lui, *Pythagore* avoit enſeigné que les Aſtres ſont ſphériques ; que la lumière de la Lune vient du Soleil, & avoit fait connoître Venus, comme précédant ou ſuivant le lever ou le coucher de cet aſtre. *Philolaé*, un de

ſes

ſes diſciples, ajouta à ces connoiſſances, que le Soleil eſt fixe au centre du Monde, & que c'eſt la Terre qui ſe meut autour de lui. Enfin, *Ariſtarque* de Samos avoit déterminé la diſtance du Soleil à la Terre ; meſuré le diamètre de la Lune, & ébauché un ſyſtême aſtronomique, par le moyen duquel il expliquoit pourquoi le Soleil parcourt plus promptement la partie auſtrale de l'écliptique, que la partie boréale, en ſuppoſant que la Terre n'occupe pas le centre de l'orbite du Soleil. Je dis la Terre, parce qu'*Ariſtarque* ne fit aucune attention au ſentiment de *Philolaé* ſur le mouvement de ce globe. Voilà en quel état étoit l'Aſtronomie, lorſque *Hypparque* vint au monde. Né avec les diſpoſitions les plus heureuſes, il réſolut de ſe livrer abſolument à l'étude de l'Aſtronomie,

pour laquelle il se sentoit une inclination particulière. Il mit sous ses yeux les découvertes qu'on avoit faites jusqu'alors sur cette science, & crut que pour lui donner une forme, il falloit l'établir sur des faits, c'est-à-dire sur les observations. Dans cette persuasion, il observa pendant une longue suite d'années les retours périodiques du Soleil à l'Equateur. Il connut ainsi avec assez d'exactitude la grandeur de l'année. Ces observations le mirent encore en état de déterminer l'excentricité de l'orbite du Soleil (ou de la Terre). Il mesura après cela la durée des révolutions de la Lune autour de la Terre; fixa l'excentricité de son orbite, l'inclinaison de cette orbite sur l'écliptique, & calcula des tables de ses mouvemens & de ceux du Soleil.

Tous ces succès l'enhardirent à

former une plus vaſte entrepriſe : ce fut de meſurer la grandeur de l'Univers, c'eſt-à-dire la diſtance du Soleil à la Terre. Il commença d'abord par meſurer les diamètres apparens des Aſtres ; à connoître la différence entre le lieu apparent & le lieu véritable du Soleil & de la Lune, & à déterminer leurs diſtances & leurs grandeurs reſpectives. Et avec ces élémens ou ces connoiſſances préliminaires, il évalua la plus grande, la moyenne & la petite diſtance du Soleil à la Terre.

Les Etoiles fixèrent enſuite ſon attention. Il voulut les compter & dreſſer un catalogue de leur nombre. Pour ne point s'égarer dans ce travail conſidérable, il les diviſa par groupes, c'eſt-à-dire, il imagina les conſtellations. En obſervant les Etoiles, il reconnut que ces Aſtres ont un mouvement rétrogra-

de, ſuivant l'ordre des ſignes. C'étoit une découverte d'autant plus importante, qu'elle ſembloit tenir au ſyſtême général du monde. Auſſi *Ptolémée*, ſucceſſeur d'*Hypparque*, & qui eut comme lui en naiſſant un goût dominant pour l'étude de l'Aſtronomie, n'eut rien de plus à cœur que de vérifier cette découverte.

Il obſerva pendant long-temps les Etoiles, & s'aſſura de ce mouvement rétrograde découvert par *Hypparque*. D'après ces obſervations, il forma un catalogue de mille vingt-deux Etoiles, dont il détermina la poſition. Il voulut connoître enſuite le mouvement des Planètes; mais il jugea qu'avant que de rien entreprendre à cet égard, il falloit établir l'ordre ſelon lequel elles ſont rangées dans les cieux; je veux dire faire un ſyſtême aſtro-

nomique. Il en imagina donc un qui ne fut point heureux. Il plaça la Terre au centre du Monde, & fit tourner toutes les Planètes autour d'elle. Il tâcha d'expliquer dans cette hypothèse les mouvemens de ces corps céleſtes, & c'eſt alors qu'il comprit qu'il n'avoit pas deviné. Les difficultés & les embarras furent en ſi grand nombre dans cette hypothèſe, qu'il en fut effrayé. Ils l'auroient ſans doute dégoûté de ſon ſyſtême, s'il avoit pu ſecouer le préjugé de l'immobilité de la Terre. Ce préjugé étoit tel, que quelque défectueux que fût ce ſyſtême, on l'adopta univerſellement, par cette raiſon unique que la Terre étoit placée au centre du Monde, comme on le croyoit fermement.

On s'en tint donc à ce ſyſtême, malgré ſes défauts, juſqu'à ce que

la nature eut formé un génie assez éclairé pour en imaginer un autre qui satisfît mieux aux phénomènes célestes. En attendant, *Ptolémée* continua ses observations astronomiques. Son assiduité à ce travail lui valut une découverte : c'est que la lumière des Astres en venant à nous, se brise dans l'atmosphère. C'étoit ici une matière d'optique, qui conduisit notre Mathématicien à l'étude de cette science.

On ignore presque en quoi consistent ses succès ; car l'ouvrage qu'il composa sur l'optique n'est pas parvenu jusqu'à nous. Seulement nous savons qu'un Arabe, nommé *Alhazen*, a fait usage de cet ouvrage dans un Traité d'Optique qu'il publia dans le onzième siècle. Ce Mathématicien rassembla toutes les idées de *Ptolémée* sur la réfraction & la réflection de la lumière, & y

ajouta une théorie de la réfraction. Il voulut auſſi déterminer le foyer des verres ſphériques, la grandeur des objets vus à travers ces verres, & il n'en eut que la volonté. En vain *Vitellio*, ſucceſſeur d'*Alhazen*, s'efforça d'améliorer cette production, elle n'en fut guères plus eſtimée.

*Roger Bacon*, célèbre Philoſophe Anglois, fit auſſi des efforts inutiles pour enchérir ſur *Alhazen* & ſur *Vitellio*; mais *Jean-Baptiſte Porta*, Phyſicien Italien, fut aſſez heureux que d'ébaucher l'explication de la viſion, par la découverte qu'il fit de la chambre obſcure : je veux dire qu'il reconnut que dans une chambre fermée, & qui ne reçoit la lumière que par un trou, on voit les objets ſe peindre ſur la muraille qui lui eſt oppoſée. Il appliqua cette découverte à la viſion qu'il

expliqua assez bien, en disant que l'œil est une chambre obscure, & que le cristallin est la muraille où se peignent les objets. Ce n'est pourtant pas sur le cristallin que cette peinture se forme; mais c'étoit toujours beaucoup d'avoir découvert la cause de la vision.

C'est en 1570 que *Porta* fit cette découverte. Dans ce temps-là les Mathématiciens étoient occupés à perfectionner une nouvelle Arithmétique, qu'un Mathématicien d'Alexandrie, nommé *Diophante*, avoit divulguée dans le quatrième siècle: c'est l'Algèbre. Je dis divulguée, parce qu'il est certain qu'il n'en est pas l'inventeur, quoiqu'on ignore la source où il a puisé ses connoissances là-dessus. Tout le monde sait aujourd'hui ce que c'est que l'Algèbre *.

* *Voyez* l'Histoire de *Viete*, pag. 22.

Or

Or *Diophante* enſeignoit dans ſon ouvrage la ſolution des problêmes du ſecond degré (*a*), mais c'étoit ſous une forme & avec un embarras qui annonçoient bien une première découverte. En 1500 les Italiens ſuivirent le travail de *Diophante*, & réſolurent les problèmes du troiſième degré, ſans faciliter les règles de l'Algèbre, ni en diminuer la confuſion.

Tel étoit l'état des Mathématiques lors de la renaiſſance de la Philoſophie. Ceux qui réſolurent dans ce temps de contribuer à ſes progrès, partirent de ce point. Le premier qui ouvrit la carrière eſt *Copernic*. Il s'attacha à l'Aſtronomie, & chercha & découvrit le véritable ſyſtême du Monde. Son ſucceſſeur ſe trouva plus diſpoſé à perfectionner l'Algèbre. *Viete* (c'eſt le

(*a*) Ceci eſt encore expliqué dans la même Hiſtoire, pag. 23.

nom de ce Mathématicien ) donna une nouvelle forme à cette Arithmétique universelle, & prépara les voies pour sa perfection, où elle est presque parvenue par les découvertes d'*Harriot*, de *Descartes*, de *Leibnitz* & de *Newton*. * *Tycho-Brahé* gâta ensuite un peu le système de *Copernic;* mais il enrichit l'Astronomie d'une infinité de belles découvertes. *Galilée* rétablit ce système à ses frais & dépens, car il éprouva à cette occasion toutes sortes de mauvais traitemens. Il fit encore voir aux Astronomes de nouveaux Astres ; créa en quelque sorte la Méchanique, & étendit la théorie de l'Hydraulique.

A ces découvertes, *Kepler*, qui lui succéda en qualité d'homme de

* *Voyez* dans le troisième volume de cette *Histoire des Philosophes modernes*, l'histoire de *Descartes*, & dans le quatrième volume celle de *Newton* & de *Leibnitz*.

génie & d'inventeur, découvrit les loix du mouvement des Planètes, & soumit l'Optique à des règles. Il publia aussi une méthode, par le moyen de laquelle il résolut avec beaucoup de facilité les problêmes que les Anciens ne pouvoient résoudre que très-difficilement. Elle consistoit à considérer le cercle comme formé d'une infinité de petits triangles ayant leur sommet au centre du cercle ; le cone comme composé d'une infinité de petites pyramides appuyées sur les triangles infiniment petits de sa base ; les cylindres comme composés d'un nombre infini de primes, &c.

*Kepler* appliquoit ainsi l'infini à la Géométrie. Ce n'étoit ici qu'un essai ; mais on le trouva si beau, qu'un Géomètre qui s'appeloit *Cavalieri*, forma sur cette idée une nouvelle Géométrie, dans laquelle

il conſidéra les corps comme compoſés d'une infinité de ſurfaces, & les ſurfaces d'une infinité de lignes, & vint à bout par ce moyen de réſoudre des problêmes de Géométrie très-difficiles avec une facilité admirable.

Ces ſuccès rappelèrent les Philoſophes à l'étude de la Géométrie. Ils ne virent point ſans émotion ſes progrès, & ſe firent un devoir d'y contribuer. Auſſi le ſixième Mathématicien moderne (*Fermat*) monta fort haut cette ſcience, en la rendant capable, ſi je puis m'exprimer ainſi, de déterminer les grandes & les moindres quantités (les *Maxima* & les *Minima*); de mener les tangentes des courbes; de trouver les points d'inflexion & de rebrouſſement, &c. *Deſcartes* concourut auſſi à la découverte de ces belles choſes, comme on l'a vu dans le troiſième volume. Un Profeſſeur de Mathémati-

ques, nommé *Perſonne*, & qui changea ſon nom en celui de *Roberval*, voulut encore avoir part à cette découverte. De-là naquit une louable émulation qui fut très-avantageuſe à la Géométrie. Les perſonnes éclairées ne doutèrent pas que les autres parties des Mathématiques ne gagnaſſent à cela, & dans cette perſuaſion on s'empreſſa à leur en faire l'application.

Parmi ces parties des Mathématiques, l'Aſtronomie étoit toujours la ſcience favorite. On voulut donc commencer par cette ſcience. A cette fin, on éleva dans les plus grandes Villes du monde de beaux Obſervatoires, qu'on pourvut de bons inſtrumens & d'habiles Obſervateurs. L'Obſervatoire de Paris fut confié aux ſoins du célèbre *Caſſini*. C'eſt le ſeptième Mathématicien moderne. Il tira le plus grand parti de tous

ces avantages, & ajouta aux découvertes de *Copernic*, de *Tycho-Brahé*, de *Galilée* & de *Kepler*, d'autres découvertes très-belles & en grand nombre. Il eſt certain qu'elles ont preſque perfectionné l'Aſtronomie, ou du moins qu'elles l'ont completée.

On conçoit avec quelle joie ces hommes rares, qui ont tant à cœur les progrès des connoiſſances humaines, & qu'on appelle Philoſophes, virent ces travaux. Ils les célébrèrent dans toutes les parties du monde, & comblèrent d'éloges leur Auteur. *Caſſini* n'avoit cependant pas tout vu ni tout expliqué. *Hughens*, ſon contemporain, doué du plus beau génie, & enflammé par les ſuccès de ce grand Aſtronome, fut aſſez hardi pour vouloir deviner ce qu'il n'avoit pas compris: c'étoit la cauſe des apparences de la lumière qui environne Saturne. Il décou-

vrit encore de nouveaux Aſtres ; & ce qui le flatta peut-être davantage, il mérita le ſuffrage du grand *Caſſini*, & ſon eſtime. Bientôt après il s'acquit celle des Mathématiciens les plus habiles, par les découvertes qu'il fit ſur la Géométrie, ſur l'Optique & ſur la Méchanique. Il ſe montra ainſi Mathématicien dans toute l'étendue du terme, puiſqu'il embraſſa toutes les parties des Mathématiques. On regardoit cela comme un phénomène ; mais *la Hire*, qui naquit peu de temps après *Hughens*, cultiva également ces parties des Mathématiques, & y fit des découvertes importantes. Par ces travaux réunis, elles étoient parvenues preſque au même degré de perfection. Seulement il manquoit à la Méchanique un principe général qui ſervît de baſe à ſa théorie. Et

c'eſt ce que découvrit heureuſement *Varignon*, le dixième & dernier Mathématicien moderne.

Je compte donc dix Mathématiciens célèbres depuis la renaiſſance de la Philoſophie. Il y en a eu ſans doute davantage, & je reconnois volontiers que j'aurois pu augmenter ce nombre ſans déparer ma liſte : mais il falloit ſe fixer & s'en tenir à un choix tel que j'euſſe occaſion d'expoſer les découvertes les plus importantes dans les Mathématiques, c'eſt-à-dire celles qui ont véritablement contribué à leurs progrès. C'eſt auſſi la règle que j'ai ſuivie en écrivant l'Hiſtoire des Mathématiciens que je viens de nommer, & qui compoſent ce volume. Avec cette attention je n'ai rien omis d'eſſentiel, & j'ai évité les répétitions qui auroient néceſſairement

amené le dégoût dans la lecture de cette Hiſtoire (*a*). C'eſt déja

(*a*) J'ai déja dit ceci dans les volumes précédens de cette Hiſtoire, & je crois devoir le répéter, parce que pluſieurs perſonnes auroient deſiré que j'euſſe donné plus d'étendue à l'Hiſtoire particulière des Philoſophes que j'ai déja publiée. Il eût été ſans doute très-aiſé de les contenter, mais il eût été difficile de les faire à la ſatisfaction du Public. Ceux qui ont écrit pluſieurs volumes pour la vie de quelques-uns de ces Philoſophes, n'ont pu les compoſer qu'en entrant dans des détails fort étrangers à leurs actions & à leurs travaux. Ce ſont auſſi perpétuellement des digreſſions qui occupent plus des trois quarts de leur Ouvrage, & qui n'intéreſſent nullement le Philoſophe dont ils veulent entretenir le Lecteur. Quand on ſe fixe aux traits qui caractériſent un Savant, & qu'on n'expoſe que ſes découvertes, l'hiſtoire du plus grand homme eſt bientôt finie, parce que dans le cours de ſa vie, la moitié de ſes actions ne diffère point de celle du vulgaire, & ne mérite par conſéquent aucune conſidération. Et parmi ſes travaux combien d'erreurs pour une découverte, combien d'échafauds pour une théorie! Or ces erreurs, qui ne ſont que des eſſais ou des tentatives, ces échafauds qui deviennent inutiles après la diſpoſition de la théorie, ne doivent point occuper le Public. C'eſt alors le fatiguer ſans l'inſtruire, & lui faire perdre de vue les choſes véritablement curieuſes & utiles qu'il veut connoître, & auxquelles on doit par conſéquent l'attacher.

beaucoup pour moi de ſoutenir le Lecteur en évitant cette uniformité. Que ſeroit-ce, ſi je négligeois de l'attacher par la variété des ſujets? Cependant pour juſtifier mon choix, & pour payer un tribut d'eſtime aux Mathématiciens renommés qui ne paroiſſent pas dans cette Hiſtoire, je vais expoſer les principaux traits de leur vie, leurs travaux & leurs découvertes.

*Jean Wallis* eſt un des plus grands Géomètres de l'Angleterre. Il naquit à Ashford dans la province de Kent, le 23 Novembre 1616, de *Jean Wallis*, Miniſtre de ce lieu. Il perdit ſon père en bas âge. Sa mère prit grand ſoin de ſon éducation, & l'envoya à différens Colléges pour y faire ſes études. Le jeune *Wallis* s'y diſtingua extrêmement. Il prit en

1636 le degré de Bachelier, peu de temps après celui de Maître-ès-Arts, & reçut les Ordres sacrés à la fin de l'année 1640. Il entra alors chez le Chevalier *Richard Darley*, en qualité de Chapelain, & ensuite chez Madame *Vere*, veuve du Lord de ce nom, en la même qualité. Dans la maison de cette Dame, un Chapelain, avec qui il avoit fait connoissance, lui montra une lettre qu'on avoit interceptée, & qui étoit écrite en chiffres, & lui demanda en badinant s'il en sauroit faire quelque chose. *Wallis* répondit sur le champ qu'oui, & le jour même il devina le secret, & lut couramment la lettre. Ce secret consistoit en un nouvel alphabet, composé de vingt-trois chiffres. Tout le monde trouva cette découverte admirable.

Quelque temps après on l'en-

gagea à déchiffrer une autre lettre plus enveloppée. Elle étoit compoſée de ſept cent nombres entremêlés d'autres figures. On ne crut pas qu'il fût poſſible d'y rien comprendre ; mais *Wallis* eut aſſez de ſagacité pour dévoiler le myſtère. Il forma ainſi un art de déchiffrer.

Ce ſuccès ſe répandit dans le monde, & on lui en fit un crime. Des ennemis que ſon mérite lui avoit déja ſuſcité, débitèrent à la Cour du Roi d'Angleterre *Jacques II*, que durant la guerre civile de 1642, il avoit déchiffré les lettres du Roi *Charles I*, pris à la bataille de Naſeby. Leur deſſein étoit de le faire paſſer pour un ennemi de la Famille Royale. Ce bruit allarma les amis puiſſans que *Wallis* s'étoit fait à la Cour, & il fallut qu'ils employaſſent toute leur au-

torité & leur crédit pour le dissiper. La Philosophie consola bien ce savant homme de cette calomnie ; néanmoins il crut devoir y joindre le secours que lui offrit une Demoiselle aimable qui avoit su le toucher. Elle s'appelloit *Susanne* ; il l'épousa en 1645. Ayant recouvré ainsi la tranquillité d'esprit, absolument nécessaire pour l'étude, il s'y livra entièrement.

D'abord il publia des Ouvrages conformes à son état, c'est-à-dire des Ouvrages sur la Théologie. Mais ayant été nommé Professeur de Géométrie à Oxford, il s'attacha aux Mathématiques, & y fit les plus rapides progrès.

Le premier écrit qu'il mit au jour sur cette science, est un Traité de la parole & de la formation des sons. Il examine tous les sons qui se forment dans l'articulation

lorſqu'on parle, par quels organes & dans quelle poſition chaque ſon ſe forme, & quelles ſont les plus petites différences de chacun d'eux. Il découvre de cette manière, que le ſouffle pouſſé hors des poumons par le moyen de tel ou tel organe, ou de telle ou telle manière, forme des ſons, ſoit que la perſonne entende ou n'entende point ce qu'elle prononce. De-là il conclud qu'il étoit poſſible d'apprendre à parler à un ſourd, en lui enſeignant de mettre en mouvement les organes de la voix, ſelon que le ſon de chaque lettre le requiert : ce que les enfans apprennent, dit-il, par des imitations & des tentatives réitérées. Il fit l'eſſai de ce nouvel art ſur un homme ſourd & muet dès ſon enfance; & le ſuccès répondit ſi bien à ſa théorie & à ſes règles, que

dans moins de quatorze mois il lui apprit à prononcer toutes sortes de mots.

L'Ouvrage qui contient ces découvertes est imprimé à la suite d'une Grammaire Angloise à l'usage des Etrangers. Il parut avec cette Grammaire en 1653 sous ce titre : *Grammatica linguæ Anglicanæ, cum Tractatu de loquela, sive sonorum formatione.* Deux ans après, *Wallis* publia une nouvelle Arithmétique sous le nom d'Arithmétique des Infinis, par le moyen de laquelle il détermina l'aire des surfaces, la quadrature des courbes, & la cubation des solides. C'est l'art de trouver la somme d'une suite de nombres composée d'une infinité de termes. Quoique cet art soit presque déduit de la Géométrie des indivisibles de *Cavalieri*, dont j'ai parlé ci-devant,

il fit un honneur infini à ſon Auteur. On le regarda comme un des plus grands Géomètres du ſiècle, & il juſtifia bientôt cette opinion.

L'Arithmétique de l'Infini paroiſſoit à peine, que *Hobbes* publia une nouvelle Géométrie, dans laquelle il blâmoit la méthode des Géomètres. *Wallis* ſe crut intéreſſé à en prendre la défenſe. Il répondit à *Hobbes*, & celui-ci répliqua par un écrit intitulé : *Six leçons au Profeſſeur en Mathématiques à Oxford.* *Hobbes* avoit pris dans cet écrit un ton de ſupériorité que notre Mathématicien rabatit par cette réponſe : *Juſte correction à M. Hobbes, pour n'avoir pas bien dit ſes leçons.*

En 1657, *Wallis* raſſembla ſes Ouvrages ſur les Mathématiques, & les fit imprimer en deux parties, ſous

ſous le titre de *Matheſis univerſalis*. Il mit enſuite au jour conſécutivement un Traité de la Cycloïde, qu'il intitula *De Cycloïde & corporibus inde genitis*, un Traité de Méchanique intitulé *Mechanica ſive de motu tractatus geometricus*, & une Hiſtoire de l'Algèbre, dans laquelle il revendique les découvertes de *Deſcartes* en faveur d'*Harriot*, habile Algébriſte & ſon Compatriote. Ce n'eſt pas là le plus beau trait de ſa vie. Il ne rend pas à *Deſcartes* la juſtice qu'il étoit bien capable de lui rendre, & l'amour de la patrie étouffe en lui celui de la vérité & de la raiſon. Il mourut le 28 Octobre 1703, âgé de 87 ans. Il jouït pendant ſa vie d'une ſanté ferme & vigoureuſe, & d'un eſprit calme plein de force, qui ne ſe déconcertoit pas, & ſe troubloit très-

difficilement. Auſſi ſe félicite-t-il lui-même d'avoir vécu doucement, & d'avoir été de quelque utilité ſans être élevé en dignité (*a*).

Pendant que *Wallis* publioit toutes ces belles choſes, déja brilloit dans le monde un Mathématicien bien célèbre, & qui le ſeroit encore davantage, s'il n'eût fait un Ecolier qui a couru la même carrière que lui avec plus de ſuccès. C'eſt *Jacques Bernoulli*, né au mois de Décembre 1654, frère de l'illuſtre *Jean Bernoulli*, qui eſt cet Ecolier. Il apprit les Mathématiques ſans Maître & preſque ſans Livres; car ſon père qui le deſtinoit à être Miniſtre, lui en avoit défendu expreſſément l'étude. Ses progrès furent néanmoins ſi grands, qu'il réſolut à l'âge de dix-huit

(*a*) Voyez le *Dictionnaire de Chauffepié*, article *Wallis*.

ans un problême de Chronologie assez difficile. Quatre années après il alla à Genève, & apprit à écrire à une fille de cette Ville, aveugle presque en venant au monde. Il composoit en même temps des Tables Gnomoniques, & étudioit les Mathématiques par parties: mais ayant lu la Philosophie de *Descartes*, il sentit son génie s'élever à une méthode générale & comme à la source ou aux premiers principes des Mathématiques. Il connut par cette lecture que pour bien connoître cette science, il falloit prendre les choses plus en grand. Une Comète qui parut en 1680, lui donna occasion d'essayer ses forces. Il forma sur la nature des Comètes un système d'autant plus hardi, qu'il heurtoit de front une opinion fort accréditée. Dans ce système, *Bernoulli* vouloit que les Comètes fus-

ſent des aſtres qui avoient un cours réglé & périodique, & le peuple ſoutenoit que c'étoient des ſignes extraordinaires de la colère du Ciel. Il étoit donc menacé de toute ſon animadverſion, pour avoir dit le contraire ; mais il ſe tira très-habilement d'affaire en expliquant ſon ſyſtême. Les Comètes ſont, dit-il, des aſtres éternels, & cela eſt vrai ; elles ont cependant une queue qui peut-être n'eſt pas éternelle : c'eſt un pur accident. Or rien n'empêche que cette queue ou cet accident ne ſoit un ſigne extraordinaire de la colère du Ciel. Cette explication ſatisfit le peuple, & fit rire les Aſtronomes.

J'ai écrit dans l'Hiſtoire du grand *Bernoulli* (*Jean*), (*a*) la part que *Jacques Bernoulli* eut à l'invention &

(*a*) Voyez le Tome IV de cette *Hiſtoire des Philoſophes modernes.*

aux succès du calcul des infiniment petits. Ce calcul & son usage occupèrent la plus grande partie de la vie de ce savant homme, qui ne parvint qu'au milieu de sa carrière. (Il mourut à l'âge de 50 ans). C'est un travail presque toujours commun avec son frère, ou du moins de même genre. Il laissa pourtant parmi ses manuscrits un Ouvrage singulier, qui a été imprimé après sa mort sous le titre d'Art de conjecturer (*Ars conjectandi*). Cet Art consiste à déterminer le degré de probabilité de tous les événemens. Par exemple, les règles d'un jeu étant données, & deux joueurs étant de la même force, il s'agit de déterminer l'avantage qu'un des joueurs a sur l'autre, & combien il y a à parier qu'il gagnera. Les deux joueurs étant inégaux en force, on veut savoir

quel avantage le plus fort doit accorder à l'autre; & réciproquement l'un ayant accordé à l'autre un certain avantage, on demande de combien il eſt plus fort.

*Bernoulli* applique enſuite ſon art à la morale & à la politique, & réduit à un jeu toutes les choſes de la vie; c'eſt-à-dire, qu'il compare le nombre des cas où un événement doit arriver, à celui où il n'arrivera pas. Cela n'eſt pas toujours aiſé à faire, & *Bernoulli* croit qu'on peut rencontrer des problêmes auſſi difficiles à réſoudre que celui de la quadrature du cercle.

Les écrits de ce Savant & les leçons de ſon frère, formèrent un Mathématicien habile, qui s'acquit la réputation la plus brillante. Tout le monde connoît le Marquis de l'*Hopital*, qui eſt le Mathématicien dont je veux parler.

Il a ſoutenu pendant pluſieurs années l'honneur de la Nation, en concourant avec *Newton*, *Leibnitz* & les *Bernoulli*, à la ſolution des problêmes les plus difficiles de Mathématiques. Il eſt vrai que *Jean Bernoulli* lui avoit donné la clef de ces ſolutions, en lui enſeignant le calcul des infiniment petits. Il n'y avoit en effet que ceux qui ſavoient ce calcul, qui fuſſent en état de réſoudre ces problêmes, & le Marquis de l'*Hopital* l'entendoit parfaitement. Il a même écrit ſur ce calcul un Livre qui eſt un chef-d'œuvre d'élégance & de préciſion. Il eſt intitulé : *Analyſe des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes.* Le Marquis de l'*Hopital* eſt auſſi Auteur d'un Traité des ſections coniques, qui eſt peut-être encore le meilleur Ouvrage qu'on ait ſur ces courbes. On doit croire

que cet illuſtre Géomètre ne ſe ſeroit pas borné à ces deux ouvrages, & que les Mathématiques lui devroient davantage, ſi la mort ne l'eût enlevé à l'âge de 43 ans.

Il avoit la vue ſi courte, qu'il n'y voyoit point à dix pas; mais il jouît juſqu'à ſa dernière maladie de la meilleure ſanté. Cette maladie commença par la fièvre, & finit par une apoplexie. Perſonne n'a eu plus à cœur que lui les progrès des Mathématiques. Il faiſoit un cas infini de *Newton*, & ne pouvoit ſe perſuader que ce ne fût qu'un homme (*a*). Cependant, malgré cette haute eſtime, il fait honneur abſolument à *Leibnitz* de l'invention du calcul différentiel, que les Anglois & quelques François revendiquent avec tant de chaleur en fa-

(*a*) Voyez le Diſcours préliminaire du troiſième Volume de cette Hiſtoire.

veur

veur de *Newton*. Voici ce qu'il dit à ce ſujet dans la Préface de l'Analyſe des infiniment petits.

Après avoir parlé d'un calcul imaginé par le Docteur *Barrow*, qui avoit appris les Mathématiques à *Newton*, & avoir fait connoître l'inſuffiſance de ce calcul, il ajoute : » Au défaut de ce calcul eſt » ſurvenu celui du célèbre *Leibnitz*; & ce ſavant Géomètre a » commencé où *Barrow* & les autres avoient fini. Son calcul l'a » mené dans des pays juſqu'ici » inconnus, & il y a fait des découvertes qui font l'étonnement » des plus habiles Mathématiciens » de l'Europe. MM. *Bernoulli* ont » été les premiers qui ſe ſont apperçus de la beauté de ce calcul : ils l'ont porté à un point » qui les a mis en état de ſurmonter les difficultés qu'on n'au-

» roit jamais osé tenter auparavant ». Page IX. Et plus loin il ajoute :

» C'est encore une justice due » au savant *Newton*, & que M. » *Leibnitz* lui a rendue lui-même, » qu'il avoit aussi trouvé quelque » chose de semblable au calcul » différentiel, comme il paroît » par l'excellent Livre intitulé : » *Philosophiæ naturalis Principia Mathematica*, qu'il donna en 1687, » lequel est presque tout de ce » calcul (*a*). Mais la caractéristique » de *Leibnitz* rend le sien beaucoup plus facile & plus expéditif, outre qu'elle est d'un se-

(*a*) Ceci n'est point absolument exact. On voit bien que le Marquis de l'*Hopital* vouloit faire sa cour à *Newton* ; car ce grand homme ne fait point un si grand usage du calcul des infiniment petits dans ses principes mathématiques, que M. de l'*Hopital* le fait entendre. Le grand *Bernoulli* reproche au contraire à *Newton* de ne l'avoir point employé dans cet Ouvrage. » On ne

» cours merveilleux en bien des » rencontres «. Page XIV.

Il semble que ceux qui ont refusé l'invention du calcul des infiniment petits à *Leibnitz*, auroient dû répondre à ce que dit ici le Marquis de l'*Hopital*. Quoi qu'il en soit, le Livre de cet illustre Auteur dévoila le secret de la nouvelle Géométrie, & mit le calcul des infiniment petits à la portée de tous les Mathématiciens. Il restoit cependant à donner à quelques démonstrations de la clarté, & même de l'exactitude.

Le P. *Reynau*, de la Congrégation de l'Oratoire, voulut sup-

» trouve pas non plus, dit-il dans sa lettre écrite » à *Leibnitz* en 1713, aucune de ces marques » dans les *Principes de la Philosophie* de M. » *Newton*, & *il n'y est pas fait la moindre* » *mention de son calcul des fluxions*, quoiqu'il » eût un grand nombre d'occasions de s'en ser- » vir ». Voyez l'Histoire de *Bernoulli* & celle de *Leibnitz* dans le IV^e Tome de cette Histoire.

pléer à ce qui manquoit de ce côté-là au Livre du Marquis de l'*Hopital*. Il composa dans cette vue un Ouvrage sur l'Analyse en général, qu'il publia sous le titre d'*Analyse démontrée*. Il y exposa les règles du calcul des infiniment petits dans toute son étendue, c'est-à-dire, & les règles du calcul différentiel, & celles du calcul intégral. Ce Livre qu'on prend pour guide dans la Géométrie moderne, a procuré au P. *Reyneau* un rang distingué parmi les plus habiles Mathématiciens. On le regarde, dit M. *de Fontenelle*, comme le Maître, l'*Euclide* de la haute Géométrie. Il étoit né en 1656, & est mort en 1728. C'étoit un homme d'une modestie & d'une simplicité extraordinaires. Il ne se mêloit d'aucune affaire, & détestoit sur-tout les intrigues & les intriguans. Aussi ne voyoit-il

que ſes amis, c'eſt-à-dire que très-peu de perſonnes. S'eſtimant heureux de ce qu'on voulut bien le ſouffrir à l'Oratoire, quoiqu'il eût une attention extrême de n'être point incommode, il regardoit comme un grand avantage de ne tenir à qui que ce fût, & de n'être de rien. Ce ſont bien là les ſentimens d'un véritable Philoſophe.

Cependant, malgré la bonté du Livre du P. *Reyneau*, tout n'étoit pas dit ſur le calcul des infiniment petits. Des Géomètres qui ne vouloient pas oublier ce qu'ils ſavoient, pour apprendre ce qu'ils ne ſavoient pas, prétendoient que les principes de ce calcul n'étoient rien moins que ſolides, & que des infiniment petits, dont on n'avoit point une idée claire, ne pouvoient être l'objet d'une ſcience auſſi certaine que la Géométrie,

& qui ne comporte par conſéquent aucune ambiguité dans les expreſſions.

On prétendit donc que les termes d'infini & d'infiniment petits formoient un grand abus dans le Calcul & dans la Géométrie, ſoit en introduiſant & palliant des abſurdités réelles, ſoit en donnant à ces Sciences un air de myſtère qu'elles ne doivent point avoir. Ces objections ſe multiplioient chaque jour, & nuiſoient beaucoup aux progrès du calcul de l'infini. Pour en arrêter le cours, *Maclaurin*, l'un des plus grands Géomètres que l'Angleterre ait produit, forma le projet de démontrer le nouveau calcul d'après des principes inconteſtables, en rejettant entièrement tous ces termes d'infini & d'infiniment petits qui faiſoient l'objet des diſputes; en ne ſuppo-

ſant que des quantités finies & déterminables, & en n'employant d'autres démonſtrations que celles dont les anciens Géomètres faiſoient uſage. Il eſt vrai que ces Géomètres avoient grand ſoin de n'admettre que peu de principes évidens par eux-mêmes, & de ne donner pour démonſtration que ce qui étoit conclu évidemment de ces premiers principes. Cette méthode, dit *Maclaurin*, qu'on appelle *Géométrie ſublime*, *Géométrie de l'infini*, annonce quelque choſe de grand, qui peut étonner & embarraſſer, mais qui n'éclaire point l'eſprit dans l'étude de la Géométrie. En voulant ainſi l'élever, ajoute ce ſavant Homme, il peut bien ſe faire qu'on la dégrade & qu'on la dépouille du caractère qui lui eſt propre, & qui conſiſte dans l'évidence la plus

parfaite. Car une idée auſſi abſtraite que celle de l'infini ne laiſſe dans l'eſprit que des connoiſſances obſcures & imparfaites, au lieu de la clarté qui réſulte des démonſtrations vraiment géométriques.

Le moyen le plus efficace de mettre la vérité dans tout ſon jour, & d'éviter toutes les diſputes, ſe réduit donc à déduire la Géométrie nouvelle des principes les plus évidens, & à n'y employer que les démonſtrations les plus rigoureuſes à la manière des anciens Géomètres. C'eſt-là ce qu'a fait *Maclaurin* dans un Ouvrage admirable par la profondeur du raiſonnement, qui a paru ſous le titre de *Traité des Fluxions*. Il évite avec ſoin les quantités infiniment petites, & ſubſtitue à ces mots celui de *fluxions*, qui ſignifie couler,

fluer; c'eſt-à-dire, qu'à l'exemple de *Newton*, il conſidère les quantités comme formées par l'écoulement ou le mouvement d'un point, & il fait voir de quelle manière on doit comparer les vîteſſes qui produiſent ces quantités comparées les unes aux autres. Il rejette donc tous les principes, toutes les hypothèſes qui donnent lieu de conſidérer d'autres quantités que celles que l'on conçoit aiſément avoir une exiſtance réelle. Il ne prend aucune partie de l'eſpace & du temps comme infiniment petite, mais il regarde le point comme l'extrémité d'une ligne, & le moment comme l'extrémité ou la limite du temps.

C'eſt ainſi que *Maclaurin* a ſoumis les calculs différentiel & intégral à la Géométrie la plus rigoureuſe, & qu'il a écarté toutes les diſputes ou les conteſtations ſur

la certitude de ces calculs. Ce grand Mathématicien étoit né à Kilmoddan, au mois de Février 1698, d'une ancienne & noble Famille d'Angleterre. Son goût pour les Mathématiques se manifesta de si bonne heure, qu'à l'âge de douze ans, ayant trouvé par hasard les Élémens d'*Euclide* dans la chambre d'un de ses amis, il en comprit parfaitement & en peu de jours les six premiers Livres, sans aucun secours. Une si belle disposition le mit bientôt en possession des problèmes les plus difficiles. Il en trouva la solution avec assez de facilité, & il n'avoit encore que seize ans lorsqu'il découvrit des principes d'une *Géométrie organique*, c'est-à-dire, d'une Géométrie qui a pour objet la description des courbes par un mouvement continu. Il a publié aussi

un Traité d'Algèbre fort estimé, & une *Exposition des découvertes philosophiques du Chevalier Newton*, qui n'est pas son meilleur Ouvrage. Il est mort le 14 Juin 1746, âgé de 48 ans & quatre mois.

Voilà les Mathématiciens qui méritoient d'être cités particulièrement dans cette *Histoire des Mathématiciens modernes*. Il en est sans doute d'autres dignes d'éloges, quoiqu'ils n'aient pas un mérite aussi éminent que ceux que je viens de nommer; mais je dois ne faire connoître ici que les plus célèbres après ceux dont j'ai écrit l'histoire dans ce volume. Il me doit suffire de citer ces Mathématiciens, afin de ne rien omettre d'essentiel, s'il est possible, dans cet Ouvrage.

Ces Mathématiciens sont *Clavius*, dont j'ai parlé dans l'Histoire de *Viete*; *Riccioli* & *Grimaldi*, deux

Religieux qui ont ſavamment écrit ſur l'Aſtronomie & ſur la Méchanique ; *Deſchalles*, Auteur d'un *Monde Mathématique*; (c'eſt le titre d'un Traité conſidérable ſur les Mathématiques;) le P. *Pardies*, le P. *Hoſte*, qui ont écrit ſur la Géométrie, ſur la Méchanique & ſur la Navigation ; *Rolle*, *Lagni*, *Ozanam*, à qui on doit des découvertes aſſez conſidérables ſur l'Algèbre, &c.

*Rolle* ſe fit connoître d'une manière ſingulière. *Ozanam* avoit propoſé à tous les Géomètres de la Terre ce problème à réſoudre : Trouver quatre nombres tels que la différence de deux quelconques ſoit un quarré, & que la ſomme de deux quelconques des trois premiers ſoit encore un quarré de manière que le moindre de ces nombres n'ait pas plus de cinquante

chiffres. *Ozanam* croyoit par cette condition avoir rendu la solution du problème d'une difficulté extrême ; mais *Rolle* résolut le problème d'une manière qui laissa bien loin la condition, car les nombres qu'il trouva n'étoient composés que de sept chiffres. Il fit plus : il donna encore le moyen d'avoir dix millions de fois mille milliards de résolutions, dans lesquelles le plus grand nombre n'auroit pas cinquante chiffres. On ne pouvoit traiter ce problème avec plus de mépris, & donner une plus haute idée de sa capacité. *Ozanam* en fut fort humilié. C'étoit, comme tout le monde sait, un Mathématicien habile, qui a beaucoup contribué à répandre le goût des Mathématiques, & à les faire aimer. On connoît assez son *Cours de Mathématiques*, & ses *Récréations*

*Mathématiques*. Les Géomètres font sur-tout un cas particulier de son Traité d'Algèbre. Il composoit avec une facilité extrême. Il résolvoit même des problèmes assez difficiles dans les rues, & quelquefois en dormant. Il se faisoit alors apporter promptement à son réveil de quoi les écrire ; car la mémoire, selon M. *de Fontenelle*, ne dominoit point en lui. Il avoit le cœur droit, & étoit d'une grande simplicité. Il se laissoit aller aux usages établis. Point d'opinion particulière dans la conduite de la vie, point d'entêtement. Sur la Religion il avoit, comme on dit, la foi du Charbonnier, & il pensoit que le seul soin que le Mathématicien eût à prendre sur cette matière, c'étoit d'aller en Paradis en ligne perpendiculaire.

A l'égard de M. *de Lagni*, per-

ſonne ne s'eſt livré avec plus d'ardeur que lui au Calcul, à l'Algèbre & à la Géométrie pure. Il ne ſortoit pas de-là, & avec une patience & une attention continuelles, il étoit venu à bout de reculer les limites de l'Algèbre & de la Géométrie. Il s'étoit fait une ſi grande habitude du calcul, qu'il n'avoit preſque autre choſe dans l'eſprit. On rapporte qu'à l'article de la mort ſes parens & ſes amis ne pouvoient lui arracher une parole. Les diſcours les plus pathétiques & les plus tendres ne faiſoient aucune impreſſion ſur lui. On croyoit qu'il touchoit au dernier moment de ſa vie, & on verſoit déja des larmes ſur ſa tombe, lorſque M. *de Maupertuis*, l'un de ſes Confrères, vint le voir. On lui dit en entrant le ſujet de ces pleurs: mais M. *de Maupertuis* en le regar-

dant assura qu'il n'étoit pas mort. Il lui demanda d'un ton ferme : *M. de Lagni, le quarré de douze ?* Dans l'instant le mourant répondit cent quarante-quatre. Ce furent ses dernières paroles. Il expira le 12 Avril 1734.

Des hommes d'esprit ont conclu de cette réponse de M. *de Lagni*, que le calcul n'est qu'une routine, & qu'on peut être grand Calculateur sans savoir penser. Ils ont même fait peu de cas des simples Calculateurs, & ont regardé comme nuisible aux progrès des Mathématiques l'usage absolu de l'analyse. La Géométrie, dit un homme célèbre, qui avoit l'imagination forte & quelquefois du jugement (le P. *Castel*) n'est plus qu'un ressassement de lettres & de symboles (*a*), des tables

(*a*) Le P. *Castel* parle ici comme un homme qui ne sauroit pas ce que c'est que ce calcul.

&

& des formules, des tarifs & des comptes faits (*a*). On prendroit (selon cet Auteur) le cabinet d'un Géomètre pour un bureau de Finance, ou pour un comptoir de Commerce. Encore si c'étoit un vrai Commerce ou une bonne Finance, la réalité du calcul effectif dédommageroit le cœur de l'humiliation de l'esprit. » Mais avec » les aridités & les épines d'une » Algèbre *triplement indéchiffra-* » *ble* (*b*), on se trouve encore » condamné au ridicule emploi de » calculer éternellement à faux ou » à vuide, d'accumuler lettres sur » chiffres, symboles sur signes,

(*a*) Voyez la Préface de l'*Analyse des infiniment petits, comprenant le calcul intégral dans toute son étendue*, par M. *Stone*. Si on lit cette Préface, on doit lire aussi les réflexions critiques de *Jean Bernoulli* dans le IV^e^ Tome de ses Œuvres, & sur la Préface, & sur le Livre.

(*b*) On ne sait pas trop ce que cela signifie. Tout est déchiffrable dans l'Algèbre.

» ſans aboutir de la vie à aucun
» réſultat dont on puiſſe jouir,
» quoiqu'il paroiſſe auſſi eſſentiel
» à un calculateur de profeſſion de
» dire, *je calcule donc j'ai*, qu'à un
» homme vivant de dire *je penſe*
» *donc je ſuis*.

» On peut comparer, ajoute
» le P. *Caſtel*, le calcul dans la
» Géométrie, aux troupes auxi-
» liaires dans les Armées Romai-
» nes. Tandis que ces troupes ne
» furent qu'auxiliaires & le tiers
» tout au plus d'une Légion, Rome
» s'agrandit & conquit l'Univers.
» Mais la pareſſe gagna les Légions
» avec les richeſſes des Nations. On
» dépoſa donc le caſque, la cuiraſſe
» & le courage ; & les troupes
» étrangères & barbares, les Huns,
» les Goths, les Viſigots, les Ara-
» bes, ſous le nom d'auxiliaires,
» gagnèrent les Armées, les rem-

» plirent, les anéantirent, & le
» tiers devenant le tout, le tout
» fut réduit à rien, & il n'y eut
» plus d'Empire Romain.

» C'eſt le train, continue cet
» Auteur, que prend la Géomé-
» trie depuis qu'elle eſt métamor-
» phoſée en calcul Arabe & preſ-
» que Oſtrogot, & que le tiers y
» eſt devenu auſſi le tout. La tête
» preſque délivrée du ſoin de pen-
» ſer, devient pareſſeuſe, & l'eſ-
» prit laiſſe aller les doigts : on
» ſe repoſe de tout ſur des formu-
» les : on ſe contente de démonſ-
» trations *à poſteriori*, qui ne font
» juger du vrai des choſes que
» par l'événement, & non par le
» principe intérieur & par l'idée.
» Exige-t-on même des démonſ-
» trations d'aucune eſpèce ?

» Au défaut de l'évidence, on
» ſe paye fort bien de la certitude,

» comme le Quinze-Vingt qui » ſubſtitue le toucher au coup » d'œil, mais malgré lui; la certi- » tude eſt même remplacée par » l'induction, c'eſt-à-dire encore le » toucher précis par un raiſonne- » ment vague : les exemples ſer- » vent de preuves, l'explication » de raiſonnement ». (Préface de l'*Analyſe*, &c. p. XXIII & XXIV.)

On avoit répondu à l'Auteur que le calcul ſoulage l'eſprit en le déchargeant du ſoin de penſer, & il trouve cette réponſe fort mauvaiſe. Eſt-ce qu'il ne faut pas penſer, demande-t-il, pour perfectionner une ſcience auſſi profonde que la Géométrie? Du reſte il convient que le calcul eſt bon pour toutes les extrémités d'eſprit & de génie : ce ſont ſes termes. Il fait des merveilles, dit-il, entre les mains d'un génie inventeur qui tra-

vaille, & qui embraſſant pluſieurs idées en même temps, eſt ſoulagé d'en confier quelques-unes à des ſymboles abrégés & inarticulés, qui ne dérangent point la ſuite de ſes idées. En un mot, le calcul eſt néceſſaire à tous ceux qui ne ſavent pas, ou qui ne veulent pas, ou encore qui ne peuvent pas beaucoup penſer. » C'eſt » un cri géométrique qui étaie » l'eſprit en lui donnant un point » d'appui fixe, qui l'aide à s'éle- » ver plus haut ſans trop d'effort » ou de contention » (*a*). Mais il faut avouer auſſi que le calcul algébrique & les nouveaux calculs n'ont rien de lumineux. Dans ces calculs, ſuivant M. *de Fontenelle*, la certitude nuit à la clarté. Cet illuſtre Auteur compare ingénieuſement le calcul à l'expérience,

(*a*) *Ubi ſuprà*, page xr.

Le calcul n'eſt guère en Géométrie, dit-il, que ce qu'eſt l'expérience en Phyſique, & toutes les vérités produites par le calcul, on pourroit les traiter de vérités d'expérience (*b*).

Voilà ce qu'on appelle ſavoir apprécier les choſes. Il faut s'en tenir là, & convenir que comme ce calcul demande plus de patience & de temps que d'invention, il a dû être plus cultivé que toute autre branche des connoiſſances humaines, parce qu'on trouve plus de gens patiens & laborieux, que des hommes d'eſprit ou de génie qui inventent. Auſſi y a-t-on fait des progrès étonnans. Les Mathématiques ont beaucoup gagné à cela. Par-tout où il a été néceſſaire de meſurer, d'évaluer, de déterminer, il a été

(*b*) Voyez la Préface des *Élémens de la Géométrie de l'infini*. Par M. *de Fontenelle*.

d'un merveilleux ſecours. Voilà pourquoi on a pouſſé fort loin la Géométrie, l'Aſtronomie & l'Optique; parce que dans ces ſciences, tout ſe réduit preſque au calcul. On poſe des principes, on obſerve, on fait des expériences, & on calcule. La Méchanique, l'Hydraulique, n'en ont pas tant profité, parce qu'elles ont pour objet le mouvement, la vîteſſe, la force, &c. toutes connoiſſances métaphyſiques ſur leſquelles le calcul a peu de priſe.

Mais une ſcience qui n'eſt établie que ſur le calcul, c'eſt la Chronologie, ou la ſcience des temps. Les Mathématiciens ont bien donné les principes de cette ſcience, qui eſt une partie de l'Aſtronomie; mais ils ne ſont point entrés dans les détails qui dépendent de la connoiſſance de l'Hiſtoire. Ce ſont les érudits qui ont fait cet ouvrage.

Comme elle tient cependant aux Mathématiques, j'avois réſolu d'abord de joindre à l'hiſtoire d'un Mathématicien celle d'un Chronologiſte: mais la vie d'un Chronologiſte eſt ſi différente de celle d'un Mathématicien, que je perdois abſolument l'unité, ſi néceſſaire dans une compoſition; de ſorte qu'en liſant cette vie, on ne ſe ſeroit plus retrouvé avec les Philoſophes qui compoſent ce volume. Il convient ſans doute de ſuppléer à cela dans ce Diſcours, par l'hiſtoire du Savant que je devois aſſocier aux Mathématiciens. C'eſt ce que je vais faire le plus brièvement qu'il me ſera poſſible.

Le Savant dont je veux parler, eſt *Joſeph-Juſte Scaliger* (*c*), un des

(*c*) Son nom eſt *Leſcale*, & il l'a changé en celui de *Scaliger*, pour ſe conformer à l'uſage des Savans du temps, de latiniſer leur nom.

plus

plus beaux génies qui ait paru dans le monde. Il eſt le premier qui a entrepris de faire une Chronologie, ou d'établir des principes sûrs pour ſoumettre l'Hiſtoire à des règles, & la ranger en un ordre exact; & il a exécuté cette entrepriſe avec une grande connoiſſance des Langues grecque, latine & orientales, & par le ſecours d'une érudition immenſe. C'eſt ſur-tout d'après des recherches très-profondes qu'il a faites dans les Auteurs d'Orient & d'Occident, qu'il a pris des principes aſſurés de Chronologie, & qu'il a fixé le temps auquel les événemens les plus remarquables ſont arrivés. Ce qui caractériſe ſur-tout ſon ouvrage, & qui lui ſert de baſe, c'eſt l'invention d'une période qui renferme des marques certaines pour la diſtinction des temps, ſans leſquelles tout le travail des Chro-

nologiſtes eſt inutile, ou du moins très-épineux & très-difficile.

*Scaliger* l'a nommée *Période Julienne*, parce qu'elle eſt compoſée d'années juliennes de 365 jours & 6 heures préciſes. C'eſt un cycle ou cercle d'années de 7980 ans. Dans tout le cours de ce cycle, les années ſont parfaitement diſtinguées.

Cette Période eſt formée par le produit de trois cycles ; du cycle d'indiction, qui eſt de quinze années juliennes ; du cycle lunaire ou nombre d'or, qui eſt de dix-neuf ans ; & du cycle ſolaire, ou des lettres dominicales, qui eſt un cycle de vingt-huit ans. Chaque année de cette période a ſes noms particuliers des trois petits cycles qui la diſtinguent, & qui ne peuvent ſe trouver dans aucun autre. Elle ſert donc à caractériſer ſi

bien chaque année, que l'une ne peut jamais être prise pour l'autre; & elle fournit en même temps une époque, qui est l'époque des époques, pour compter en descendant suivant l'ordre naturel. Elle est ainsi une époque fixe, qui tient lieu d'époque de la création du monde. On suppose qu'elle a commencé 4713 ans avant Jesus-Christ.

*Scaliger* étoit né à Agen dans la Guienne, le 4 Août 1540, de *Jules-César Scaliger*, issu des anciens Princes de Vérone, & l'un des plus honnêtes hommes qui aient vécu. On dit qu'il haïssoit si fort le mensonge, qu'il ne vouloit avoir aucune sorte de liaison ou de commerce avec les menteurs. Il fut aussi un des plus savans hommes de son temps. Son fils hérita de ces deux grandes qualités. Il apprit

toutes les Langues avec une facilité incroyable, & fit des progrès rapides dans les sciences. Il se fit connoître des Savans à l'âge de vingt ans par un ouvrage digne d'eux. Il est intitulé : *Conjectanea in M. Terentium Varronem de Linguâ latinâ.* Plusieurs autres écrits sur la Littérature ancienne & sur la Théologie, suivirent de près celui-ci. Mais la production qui lui a fait le plus d'honneur, c'est sa Chronologie dont je viens de parler, qui parut en 1583 sous le titre *De emendatione Temporum.* L'érudition qui est répandue par-tout dans cet ouvrage, dit le P. *Petau*, la varieté incroyable de choses peu connues dont il traite, la nouveauté du sujet & son ton décisif, lui procurèrent une très-grande réputation. Cependant, malgré cette estime si haute que ce Religieux

en faiſoit, il oſa l'attaquer dans un Livre qu'il publia ſous le titre *De doctrina Temporum.* Il y a de l'amertume dans ſa critique. Le P. *Petau* a été même fâché à la fin de ſes jours de n'avoir pas uſé à l'égard de *Scaliger* de plus de ménagement. Il déclara au lit de la mort, que s'il eût connu ſes *divines Epitres*, il ne l'auroit jamais attaqué: ce ſont ſes termes. Les Epitres dont veut parler le P. *Petau*, ſont celles qui n'ont été imprimées qu'après la mort de *Scaliger*, par les ſoins de *Daniel Heinſius.* Elles ſont intitulées: *Epiſtolæ omnes.*

Un autre Savant eut encore plus de ſujet de ſe plaindre d'avoir attaqué la *Correction des Temps.* Il ſe nommoit *David Paræus*, & étoit Profeſſeur de Théologie à Heidelberg. Il trouva quelque choſe à dire dans les ſupputations chronologiques; mais *Scaliger*, qui ne ſouf-

froit pas patiemment qu'on le contredît, le traita avec tant de mépris, que ce Professeur attribuant cette fierté à l'entêtement qu'on avoit alors pour l'étude de la Chronologie, dit, *qu'assurément le Diable étoit auteur de cette sorte de science.*

Ce grand homme mourut le 21 Janvier 1609 à Leyde, où il avoit été appelé, pour succéder à *Juste Lipse*, en qualité de Professeur honoraire en l'Université de cette Ville. Il avoit près de soixante-neuf ans. Il fut enterré avec pompe, & on érigea un mausolée sur sa tombe. Il n'avoit point été marié. Il n'aimoit que l'étude, & s'y livroit avec tant d'application, qu'il passoit des journées entières dans son cabinet sans manger. Il étoit fort sobre & très-désintéressé. Quoiqu'il jouît de peu de revenus, il refusa toujours constamment les présens qu'on vou-

lut lui faire, & vécut dans cette heureuſe médiocrité qui ſuffit à un Savant (*a*).

C'eſt peut-être ici le lieu de parler de l'utilité des Mathématiques, d'une ſcience qui forme la matière ou le ſujet de ce volume. Le P. *Preſtet* lui donne le premier rang entre les ſciences humaines. Il la préfère preſque à la Morale, qui eſt la ſcience propre de l'homme. Il eſt certain que les Mathématiques ſont plus évidentes que la Morale, & qu'elles ſont très-utiles pour découvrir les vérités les plus cachées : mais elles n'apprennent point certaines vérités de pratique qui ſont néceſſaires pour la conduite de la vie, ou dans le commerce du monde. La ſcience de l'homme apprend beaucoup plus à vivre qu'à penſer ; & les

(*a*) *Voyez* le Dictionnaire de M. *Chauffepié*, article *Scaliger* (*Joſeph-Juſte*).

Mathématiques apprennent plus à penſer qu'à vivre. Mais ſommes-nous plutôt faits pour vivre ou pour nous lier étroitement avec les hommes, que pour penſer ou pour nous unir à la vérité ? demande le P. *Preſtet ;* & on peut répondre à cela que nous ſommes faits pour l'un & pour l'autre.

Les Mathématiques peuvent encore ſervir à former les mœurs. Un des plus grands principes de corruption de tous les hommes, dit un Savant eſtimé ( le P. *Lami* ) eſt cette forte inclination qu'ils ont pour les choſes ſenſibles, qui fait que rien ne leur plaît que ce qui flatte leurs ſens; de ſorte qu'ils ne recherchent que ce qui fait ſur eux des ſenſations agréables. Ainſi, comme les Mathématiques ſéparent des corps qu'elles conſidèrent, toutes les qualités ſenſibles, quand on peut en-

gager l'esprit à leur étude, on le détache des sens, & on lui fait connoître & aimer d'autres plaisirs que ceux qui se goûtent par leur moyen.

Outre cela, les sens, l'imagination & les passions sont les sources générales des erreurs de notre esprit, & par conséquent du désordre de notre vie. Or les Mathématiques apprennent à dissiper les illusions des sens, à corriger le déréglement de l'imagination, & à modérer les passions. Elles mettent de l'ordre dans les idées, de l'exactitude dans le raisonnement, de la clarté dans l'esprit, pour distinguer le vrai du faux, la certitude de la probabilité.

Elles servent admirablement à exercer l'esprit, à l'accoutumer à concevoir les choses difficiles, & à y donner une entière attention; à le conduire à un long raisonnement,

& à le fortifier, pour qu'il ne se rebute pas de la multiplicité des choses qu'il a à considérer, afin d'appercevoir la vérité ou la fausseté d'une proposition. Elles donnent, dit l'Auteur de *l'Art de penser*, une certaine étendue à l'entendement, & le mettent en état de s'appliquer davantage, & de se tenir plus ferme dans ce qu'il connoît.

Enfin, ce qui doit rendre cette science infiniment précieuse à tous les bons esprits, c'est que la vérité y paroît toute nue. La lumière & l'évidence en forment le caractère. Eh! quelle satisfaction plus grande peut goûter l'esprit de l'homme, que celle qu'il éprouve lorsqu'il connoît la vérité? Car il ne faut pas croire que les hommes soient si corrompus par le mensonge ou par la politique, pour qu'il ne leur reste pas une forte inclination pour la

vérité. Les menteurs même qui trompent ſans ceſſe les autres, la chériſſent pour eux, cette vérité aimable. Nous ne ſaurions changer notre naturel. Malgré l'artifice des hommes faux, iniques & pervers, c'eſt une choſe certaine que l'ame n'aime rien tant que la vérité. Que déſire-t-elle plus fortement, demande S. *Auguſtin? Quid fortius deſiderat anima quam veritatem?* Les Mathématiques doivent donc faire les délices d'un être raiſonnable.

Cependant il faut convenir (car on doit être vrai dans un Diſcours ſur une ſcience qui eſt la vérité même) il faut convenir, dis-je, qu'on trouve par-tout dans le monde des eſprits faux, qui n'ont ni diſcernement de la vérité, ni aucun goût pour elle; qui prennent toutes les choſes de travers; qui ſe payent des plus mauvaiſes raiſons, & qui

veulent en payer les autres; qui se déterminent sur les moindres apparences; & qui n'ont point de serres, pour se tenir fermes dans les vérités qu'ils savent presque plutôt par le hasard ou la crainte qui les y attache, que par une véritable lumière (*a*).

Aussi n'y a-t-il point d'absurdités si ridicules qui ne trouvent des approbateurs. Quiconque veut piper le monde, dit *Montagne*, peut être assuré de trouver des personnes qui seront bien aisées d'être pipées; & les plus grosses sotises rencontrent toujours des esprits auxquels elles sont proportionnées.

Mais la vérité n'en est pas moins respectée de tous les hommes, de ceux même qui ne la connoissent que de nom; & les Mathématiques n'en sont pas moins la science par

(*a*) *L'art de penser*, pag. XVII de la sixième édition.

excellence, puiſqu'étant certaines & évidentes, elles ſont dignes de la recherche & de l'amour de toutes les ames bien nées. Ce n'eſt pas qu'elles doivent former l'unique étude de l'homme. Quand l'eſprit humain ne s'occupe que d'un ſeul objet, il borne tellement ſa lumière & ſa capacité, ſuivant un des plus beaux génies de ce ſiècle (*b*); il émouſſe tellement ſa pénétration, qu'il n'acquiert pas ſur le ſujet même, dont il s'occupe tout entier, la même étendue de connoiſſances qu'il ſe procureroit, s'il avoit acquis plus de forces & de fécondité par la varieté d'étude. Celui qui ne connoît bien qu'une choſe, & qui n'aime qu'elle, ſe trompe ſouvent dans le jugement qu'il porte ſur les autres; & il n'y en a point à qui il ne

(*b*) *Crouſaz*, dans la Préface de ſon *Traité d'Algèbre.*

conteſte une partie de leur prix.

Toutes les ſciences doivent donc être également chères à l'homme. Elles ſont les inſtrumens qui perfectionnent la raiſon. Elles élèvent l'ame, lui inſpirent une certaine grandeur qui l'annoblit, & la détachent de ces puérilités, de ces riens, auxquels les perſonnes peu inſtruites donnent tant d'importance, & dont elles s'occupent & s'agitent pendant toute leur vie. En un mot, elles fourniſſent ſans ceſſe à l'eſprit un aliment, qui en le fortifiant contre toutes les viciſſitudes des choſes humaines, lui procure une tranquillité permanente, ſeule capable de rendre les hommes heureux.

## *FAUTES A CORRIGER.*

*Page* lxij, *ligne* 3, d'un Mathématicien, *lisez* des Mathématiciens.

*Pag.* 18, *lig.* 17, Aſpicedes, *lisez* Aſpicies.

*Pag.* 101, *lig.* 13, fortifiée, lui fit, *lisez* fortifiée on lui fit.

*Pag.* 207, *lig.* 11, temps ſon, *lisez* temps que ſon.

*N. B.* Dans le Diſcours préliminaire, j'attribue la Préface de l'*Analyſe des infiniment petits* au Marquis de *l'Hopital*, Auteur de cette *Analyſe*, quoiqu'on en faſſe honneur à M. *de Fontenelle* : mais en ſuppoſant que cela ſoit, c'eſt toujours ſuivant les idées du Marquis de *l'Hopital* que M. *de Fontenelle* parle. Ainſi ſon ſentiment ſur l'inventeur du calcul différentiel doit être regardé comme celui de l'Auteur du Livre même, je veux dire de l'*Analyſe des infiniment petits*.

*L'Approbation & le Privilége ſont au premier volume.*

# TABLE
## DES PHILOSOPHES
*Contenus en ce Volume.*

COPERNIC, page 1
VIETE, 21
TYCHO-BRAHÉ, 35
GALILÉE, 71
KEPLER, 99
FERMAT, 125
CASSINI, 149
HUGHENS, 187
LA HIRE, 217
VARIGNON, 245

HISTOIRE

N. COPERNIC.
né en 1473. mort en 1543.

# HISTOIRE
## DES
# MATHÉMATICIENS
## MODERNES.

## *COPERNIC.* *

C'Est un trait bien honorable pour les Mathématiques, que d'avoir captivé dans tous les temps l'estime des hommes. On les voit cultivées au milieu de ces siècles d'ignorance & de barbarie, où les autres sciences étoient absolument oubliées. Depuis la naissance de *Jesus-Christ*

* *Nicolai Copernici Warmiensis Canonici, Astronom. illustris vita, per Petrum Gassendum. Orat. de Mathem. Ismael Bouilland, in Prolego Astron. Philosoph.* Et ses Ouvrages.

jusqu'au quinzième siècle, une nuit obscure enveloppa tout l'Univers, & les facultés de l'esprit humain furent presque sans fonction & sans exercice. On ne connoissoit ni l'art de penser, ni celui de raisonner. Lors de la renaissance des Lettres, il fallut faire un travail prodigieux pour découvrir les principes de ces arts. Ceux des Mathématiques furent les seuls dont on ne perdit pas le fil. Dans le temps que les Scolastiques accumuloient les erreurs pour établir des vérités de Logique, de Métaphysique, ou de Physique, les Philosophes faisoient des découvertes dans l'Arithmétique, la Géométrie & l'Astronomie.

Au milieu du quatrième siècle, *Diophante* d'Alexandrie inventa l'Algèbre, c'est-à-dire, une Arithmétique universelle, par le moyen de laquelle on pût résoudre les problèmes les plus difficiles de la science des nombres & de la Géométrie. Huit cens ans après, *Albert le Grand* suivit le travail de *Diophante*, & fit quelques progrès dans l'Astronomie & la Méchanique. Le Cardinal *de Cusa* écrivit en 1440 sur la Géométrie; crut avoir trouvé la quadrature du cercle, & renouvella le système du mouvement de la Terre autour du Soleil,

imaginé par *Philolaé*, disciple de Pythagore. Dans ce temps-là, *Purbach* & *Régiomontan* cultiverent les Mathématiques avec le plus grand succès. Doués de dispositions infiniment heureuses, ils enrichirent de plusieurs belles découvertes la Géométrie, la science des Cadrans, la Mécanique, l'Hydraulique, l'Optique, & sur-tout l'Astronomie. Ils avoient affectionné particulierement cette derniere science, & il semble qu'ils ne cultivoient les autres parties des Mathématiques que pour la perfectionner. Ils suivoient dans leur étude le système de *Ptolemée*, & ils tâchoient de le rectifier, ou de le corriger par l'observation des Astres. Dans ce système, la Terre est au centre du Monde, & tous les Astres tournent autour d'elle. On avoit déja dit que cela ne pouvoit pas être. Un Mathématicien Grec, nommé *Aristarque*, né à Samos, avoit même averti que les deux Planètes Mercure & Vénus, se meuvent autour du Soleil. C'étoit donc une peine bien inutile que prenoient *Purbach* & *Régiomontan*, de vouloir expliquer le mouvement des Astres en adoptant l'hypothèse de *Ptolemée*. Ils en auroient reconnu sans doute la fausseté, s'ils eussent eu le temps de l'examiner avec plus de soin;

mais la mort les enleva à l'âge de quarante ans.

Le vœu des Savans étoit qu'on fût enfin à quoi s'en tenir là-dessus. Il falloit, pour le remplir, que la Nature favorisât le genre humain d'un homme de génie, qui eût assez de sagacité & de connoissances pour former un système qui s'accordât avec le mouvement des Astres, & qui servît ainsi de base à l'étude de l'Astronomie. C'est ce qui arriva le 19 Février de l'année 1473, par la naissance de *Nicolas* COPERNIC, à Thorn, Ville de Prusse. Ses parens qui étoient nobles, lui firent apprendre chez eux les langues grecque & latine ; & lorsqu'il fut sorti de l'adolescence, ils l'envoyerent à l'Université de Cracovie. Il y continua l'étude de ces langues : il y fit aussi un cours de Philosophie, de Mathématique & d'Anatomie. Il prit des grades dans la Faculté de Médecine, & y reçut le bonnet de Docteur. Son intention n'étoit point d'embrasser la profession de Médecin : il ne vouloit que s'instruire. D'ailleurs les Mathématiques, & sur-tout l'Astronomie, avoient sur son esprit plus de droit que les autres Sciences. Il résolut même de s'interdire toute autre étude. Le zèle ardent de *Régiomontan* pour le progrès de

l'Aſtronomie, fit ſur lui une impreſſion ſi vive, qu'il voulut ſeconder les vues de cet homme célébre. Afin de le faire avec plus de ſuccès, il ſe diſpoſa, à ſon exemple, à aller en Italie, où les ſciences étoient plus cultivées que dans aucun autre endroit de l'Europe. On lui conſeilla d'apprendre à peindre, afin de pouvoir connoître ſciemment les peintures & les monumens de cet ancien pays des Romains, & d'être en état de deſſiner ceux qu'il eſtimeroit les plus curieux & les plus rares; & il ſuivit avec plaiſir ce conſeil.

Après avoir acquis toutes ces connoiſſances, COPERNIC retourna dans ſa patrie, & ſe diſpoſa à faire ſon voyage. Il avoit alors vingt-trois ans. Il alla d'abord à Bologne, pour y voir *Dominique Maria* de Ferrare, qui y profeſſoit depuis douze ans l'Aſtronomie, & qui jouiſſoit d'une réputation très-étendue. Il fit facilement connoiſſance avec lui. *Maria* ne tarda pas à diſtinguer le mérite de notre Philoſophe. Le même goût, le même intérêt à la perfection de l'Aſtronomie, en firent bientôt deux amis. Le Profeſſeur de Bologne lui communiqua ſes doutes ſur la meſure de l'obliquité de l'écliptique par *Purbach* & *Régiomontan*, & ſur

la mobilité du pole du Monde. Il appuyoit ſon ſentiment par la comparaiſon de la hauteur du pole aux environs de l'Italie, au temps de *Ptolemée*, à celui où il vivoit. En effet cet Aſtronome l'avoit déterminée à trente-ſix degrés d'élévation, & elle étoit à trente-ſept.

Notre Philoſophe goûta aſſez ces deux opinions. Il auroit bien voulu jouir plus long-temps des entretiens de *Dominique Maria*; mais il falloit qu'il ſuivît ſa route, & qu'il achevât ſon voyage. Il alla donc à Rome, où il fut accueilli très-favorablement. Il fut même nommé à une Chaire de Mathématiques qu'il ne put ſe diſpenſer d'accepter. Les perſonnes de la plus grande conſidération & les Savans accoururent à ſes leçons. On le fêta de toutes parts, & on le regarda comme un préſent du Ciel pour éclairer le genre humain. Senſible à toutes ces diſtinctions, COPERNIC ſongeoit à s'en rendre digne par des découvertes réelles. Il avoit un projet qui demandoit un recueillement abſolu, & des méditations profondes, & le théâtre où il étoit placé l'expoſoit à un trop grand jour, pour qu'il pût ſe procurer une ſolitude paiſible. Il réſolut donc de le quitter, & de ſe ménager une retraite dans ſa propre Patrie.

Il partit de Rome après quelques années de ſéjour. Tous ſes Compatriotes qui commençoient à connoître ſon mérite, par la réputation qu'il s'étoit acquiſe en Italie, le comblerent de bénédictions. Ses parens l'embraſſerent avec des tranſports de joie; & ſon oncle maternel, *Luc Watzelrod*, Evêque de Warmies, lui donna un Canonicat dans ſa Cathédrale. Il croyoit lui témoigner par là ſon amitié; mais il eſt certain qu'il auroit pu lui faire un don plus agréable. Cette dignité, quelque avantageuſe qu'elle fût, ne pouvoit être de ſon goût. Il falloit ſortir de ſon cabinet pour la remplir, & cela lui coûtoit infiniment. Elle lui occaſionna encore pluſieurs diſtractions, quelquefois déplaiſantes, ſouvent honorables, mais toujours fâcheuſes.

Premierement, il fut inquiété par les Chevaliers Teutoniques, & malgré la protection de ſon oncle, il ne put avoir la paix avec eux qu'à trois conditions. 1°. Qu'il ſeroit aſſidu aux Offices divins. 2°. Qu'il feroit la fonction de Médecin des pauvres. 3°. Qu'il n'employeroit à l'étude que le temps où il n'auroit abſolument rien à faire. Notre Philoſophe remplit fidelement ces conditions; & pour ſatisfaire à la fois à ſes devoirs & à ſon

goût pour l'étude de l'Aſtronomie, il vécut preſque toujours ſeul. Jamais il ne voulut ſe mêler des affaires de l'Epiſcopat, ni de celles du Chapitre.

Les Chanoines ne le perdirent pourtant pas de vue. Comme ils connoiſſoient ſon mérite, ils jugerent qu'il étoit ſeul capable de les repréſenter dignement dans l'aſſemblée des Etats de Pruſſe, où il s'agiſſoit d'affaires très-importantes. Ils le députerent donc d'une commune voix. Parmi ces affaires, il en étoit une urgente à laquelle il falloit apporter un remède. Dans les guerres précédentes avec la Pruſſe & la Pologne, il étoit entré dans la Pruſſe pluſieurs ſortes de monnoies, ſoit de Pologne, ſoit de Portugal, dont la valeur n'étoit pas bien connue. Cela formoit un très-grand embarras dans le Commerce. COPERNIC ſe chargea de le lever. A cette fin il calcula une table par laquelle il réduiſit à une même valeur ces différentes eſpéces de monnoies. Les Chanoines de Warmies apprirent avec ſatisfaction le ſuccès de ſes travaux. Ils voulurent lui en témoigner leur reconnoiſſance en lui concédant de nouvelles dignités. En l'abſence de l'Evêque, ils le choiſirent pour occuper le Siége. Notre Philoſophe accepta avec peine cette

distinction, & plusieurs autres qu'on lui accordoit à mesure que l'occasion s'en présentoit. Il sentoit s'accroître en lui de jour en jour une nouvelle ardeur pour la retraite. Des vues nouvelles qu'il avoit sur l'état du Ciel, l'occupoient presque sans cesse. C'étoit pour lui une peine cruelle que d'être obligé d'y faire diversion. Excédé des honneurs & des embarras, il prit enfin une ferme résolution de tout abandonner, & de consacrer le reste de ses jours à l'étude de l'Astronomie.

J'ai déja dit qu'étant à Rome, COPERNIC avoit conçu un projet fort propre à contribuer à la perfection de cette science. Il consistoit à former une disposition de corps célestes qui s'accordât avec leurs phénomènes ou leurs apparences. Le système de *Ptolemée* ne lui paroissoit pas seulement défectueux à cet égard : il le trouvoit encore dépourvu d'ordre & de proportion. Les anciens Philosophes Grecs n'auroient-ils pas eu une meilleure idée du système du Monde? C'est une question qu'il se fit & qu'il chercha à résoudre par la lecture de leurs opinions. Il lut d'abord dans les *Questions Académiques* de *Cicéron*, que *Nicétas* de Syracuse avoit enseigné que la Terre tourne autour de son axe ; ce qui faisoit le

même effet à un habitant de ce globe, que si les Cieux tournoient autour de lui. Il vit ensuite dans *Plutarque*, que *Philolaé*, Pythagoricien, avoit soutenu que la Terre se meut annuellement autour du Soleil. En admettant ces deux mouvemens, il reconnut avec joie que l'obscurité, le désordre & la confusion, dont il se plaignoit au sujet des mouvemens des corps célestes, disparoissoient, & que tout rentroit dans l'ordre & dans la disposition la plus simple & la plus régulière. Ces découvertes lui firent tant de plaisir, qu'il espéra de se procurer par de nouvelles recherches des lumières plus abondantes. Il consulta donc tous les Auteurs qui avoient parlé des Philosophes de l'antiquité, & ce ne fut point en vain. *Martianus Capella* lui apprit qu'*Aristarque* de Samos croyoit que Vénus & Mercure font leurs révolutions autour du Soleil. Il ajusta ceci avec le mouvement annuel & journalier de la Terre, & il fut émerveillé de voir l'accord de cet arrangement avec les mouvemens apparents des Astres. Il restoit Mars, Jupiter & Saturne. Aucune autorité le portoit à croire que ces trois Planètes avoient le Soleil pour centre de leurs révolutions. Il le présumoit bien, mais ce n'étoit point assez pour l'admettre.

En réfléchiſſant ſur ce que ces Planètes paroiſſent beaucoup plus grandes dans leurs oppoſitions que dans tout autre aſpect, il reconnut que dans le ſyſtême de *Ptolemée* il falloit, pour accorder cette apparence avec le mouvement autour du Soleil, leur ſuppoſer une excentricité prodigieuſe, c'eſt-à-dire, une diſtance d'un point de leur orbite à la Terre, infiniment plus grande que celle qui lui étoit diamétralement oppoſée. Ce fut là une forte raiſon pour rejetter cette hypothèſe. Il eſſaya de les faire tourner autour du Soleil, & il vit auſſitôt que cette diverſité conſidérable de grandeur apparente étoit un phénomène ſimple & naturel. Il ſemble qu'il n'y avoit plus qu'à conclure que la Terre & toutes les Planètes tournent autour du Soleil : mais toujours ſage & prudent, COPERNIC ne voulut point tirer cette conſéquence ſans avoir fait encore une tentative : ce fut de mettre le Soleil en mouvement autour de la Terre, entraînant en quelque ſorte les autres Planètes qui circulent autour de lui, & d'examiner les apparences de leurs mouvemens dans cette hypothèſe. Or tout fut alors dans la confuſion. Il fit tourner la Terre autour du Soleil, & tout rentra dans l'ordre & la ſymmétrie

la plus parfaite. Il jugea avec raiſon qu'il avoit trouvé la clef du ſyſtême du Monde, en ſuppoſant le Soleil immobile, & en faiſant tourner autour de lui Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne.

D'abord il expliqua aiſément les phénomènes qui concernent la Terre. Par la rotation de ce globe ſur ſon axe, il rendit raiſon des jours & des nuits; & par ſon tranſport ſur l'écliptique d'un tropique à l'autre, il trouva celle de leur retour périodique. C'étoit une conſéquence néceſſaire que l'axe de la Terre parût répondre conſtamment aux mêmes points du Ciel dans le cours d'un petit nombre de révolutions, & que ces points paruſſent immobiles. Il crut encore avoir découvert la cauſe de la progreſſion apparente des étoiles. *Hypparque*, Aſtronome Grec, avoit obſervé que la première étoile de la corne du Bélier avoit un mouvement rétrograde, ou ce qui revient au même, que les points d'interſection de l'équateur & de l'écliptique rétrogradent chaque année d'orient en occident d'environ cinquante ſecondes. C'eſt ce qu'on appelle *la préceſſion des Equinoxes*. De là les Aſtronomes avoient conclu que les étoiles changent réelle-

ment de place. La choſe parut extraordinaire à COPERNIC. Il conjectura que cela pouvoit provenir de ce que l'axe de la Terre ne conſerve pas à la rigueur ſon paralleliſme, & n'eſt pas toujours dirigé à la même étoile, quoiqu'il ſoit dans le même lieu.

De la Terre notre Philoſophe paſſa aux Planètes. Ces Aſtres ſont en proie à des mouvemens irréguliers qu'il falloit expliquer dans ſon ſyſtême. Ils ont tantôt un mouvement lent, tantôt un mouvement rapide, & dans de certains temps ce mouvement paroît rétrograde. COPERNIC jugea que ces irrégularités n'étoient qu'apparentes, & que cette apparence étoit cauſée par le rapport de leurs mouvemens avec celui de la Terre. Lorſque le globe ſe meut plus vîte qu'eux dans la même direction, ils paroiſſent rétrogrades. On les juge directs, quand la Terre a le même mouvement dans une direction oppoſée. Enfin, lorſque la Planète ſe meut auſſi vîte que la Terre, elle eſt à nos yeux ſtationnaire.

Ce n'étoit point aſſez. On ne ſatisfaiſoit pas encore ainſi à toutes les irrégularités du mouvement des Planètes. *Ptolemée* en avoit déja expliqué une partie, en ſuppoſant qu'elles ſe meuvent dans un excen-

trique, c'eſt-à-dire, que le Soleil n'occupe pas le centre de leur orbite. Il rendoit par là raiſon de leur proximité du Soleil, & de leur éloignement ſucceſſifs. Les autres irrégularités conſiſtent dans des changemens des points de leur oppoſition. L'intervalle de ces points augmente & diminue alternativement. *Ptolemée* s'imagina qu'il expliqueroit ces mouvemens, en ſuppoſant que les Planètes étoient portées ſur de petits cercles, qu'il appella *épicycles*, leſquels ſe mouvoient autour du Soleil. Comme cet Aſtronome croyoit que cet Aſtre faiſoit ſa révolution autour de la Terre, il s'en falloit bien que tout cela s'ajuſtât dans toutes les circonſtances. Mais notre Philoſophe qui admettoit au contraire l'immobilité de cet Aſtre, crut que ces imaginations de *Ptolemée* ne ſuffiſoient pas par le défaut de ſon hypothèſe. Il voulut en faire uſage dans la ſienne, & il ne fut guères plus heureux. Quoiqu'il fît tourner l'épicycle ſuivant une certaine loi, les embarras pour être plus ſimples, n'en exiſterent pas moins. Il multiplia les épicycles, & il ne fit que compliquer la choſe, ſans rien produire de ſatisfaiſant. Le défaut venoit de la ſuppoſition que l'orbite des Planètes eſt circulaire. C'étoit une erreur. *Képler* le fit

bien voir en démontrant que ces Aſtres ſe meuvent dans des ellipſes. *

Cependant COPERNIC réſolut de n'admettre aucune hypothèſe, qu'il ne l'eût vérifiée par ſes propres obſervations. Il diſpoſa donc un obſervatoire, dans lequel il traça une méridienne. Il le pourvut d'inſtrumens néceſſaires à ſes opérations, & il obſerva le Soleil dans tous les degrés de l'écliptique; ſuivit le cours de la Lune & celui des Planètes, & détermina la longitude d'un grand nombre d'étoiles. Il continua ce travail pendant trente-ſix ans. Ce n'étoit pourtant pas le ſeul qui l'occupât. En obſervant, il compoſoit un grand Traité d'Aſtronomie, auquel ſon ſyſtême devoit ſervir de baſe. Son intention n'étoit pas de le rendre public: il vouloit ſeulement ſe ſatisfaire, & connoître la valeur de ce ſyſtême. Mais ayant communiqué ſes idées à quelques amis éclairés, le Cardinal *Schomberg*, à qui ils en parlèrent, l'engagea à le mettre en état de voir le jour. Les principes de cet Ouvrage devinrent même ſi publics par la curioſité des Savans, qui ſe le communiquoient les uns aux autres, qu'il fut ſollicité de toutes parts à ne pas différer plus long-temps de leur met-

* Voyez ci-après l'Hiſtoire de *Képler*.

tre entre les mains ce tréſor de connoiſſances aſtronomiques. Un fameux Profeſſeur de Wittemberg, nommé *Rhéticus*, vint même lui offrir ſes ſecours pour accélérer la publication de ſon Livre. C'eſt à quoi enfin ſe détermina notre Philoſophe. Ce n'eſt pas qu'il fût inſenſible à l'honneur que pouvoit lui faire ſon travail ; mais il ne vouloit point le payer trop cher. Il ſavoit qu'on regardoit l'immobilité de la Terre comme un point de doctrine de la Religion, & il craignoit, en heurtant ce ſentiment, d'indiſpoſer contre lui les faux dévots & les ignorans. Quoiqu'il fût aſſuré du ſuffrage de tous les Savans de l'Europe, & qu'il pût compter ſur la protection des perſonnes les plus puiſſantes, il conſerva pour ce préjugé aſſez généralement reçu, que le Soleil circule autour de la Terre; il conſerva, dis-je, tous les ménagemens que le Sage doit aux opinions populaires, quelque déraiſonnables qu'elles ſoient. Il tâcha même de ſe concilier la bienveillance du Pape, par l'hommage qu'il lui fit de ſon Livre en le lui dédiant. Ce Livre parut en 1354 ſous ce titre : *De orbium cœleſtium revolutionibus* *. COPERNIC n'eut pas

* Il eſt diviſé en deux parties. La première contient l'expoſition de ſon ſyſtême ; & la ſeconde eſt un Traité de Trigonométrie rectiligne & ſphérique.

la

la satisfaction d'en voir le succès. Quoiqu'il eût joui jusques-là de la santé la plus parfaite, il eut dans cette année une attaque d'apoplexie qui lui rendit le côté droit paralytique. La vigueur de son esprit se ressentit de cette attaque. Il comprit qu'il touchoit aux derniers momens de sa vie. Il se disposa à mourir, & il venoit à peine de voir le premier exemplaire de son Ouvrage qu'on lui avoit envoyé de Nuremberg, que tout occupé de la mort, il rendit l'esprit le 24 Mai 1543, âgé de 70 ans, trois mois & cinq jours. Il fut enterré dans la Cathédrale de Warmies, sans beaucoup de pompe. On ne pensa pas même à distinguer l'endroit de sa sépulture en la chargeant d'une Epitaphe. Mais trente-sept ans après, *Martin Cromer*, savant Polonois, ayant été nommé Evêque de Warmies, se fit un devoir d'élever un monument à sa gloire. Il fit poser sur sa tombe une table de marbre, sur laquelle on grava l'inscription suivante.

D. O. M.

*R. D. Nicolao Copernico*
*Torunnensi,*
*Artium & Medicinæ Doctori, Canonico,*

*Warmienſi, præſtanti Aſtrologo & ejus diſciplinæ inſtauratori.* Martinus Cromerus, *Epiſcopus Warmienſis, honoris & ad poſteritatem memoriæ cauſa poſuit.*

M. D. L X X X I.

COPERNIC étoit bel homme. Il avoit le corps bien fait, la bouche vermeille, les yeux & les cheveux fort beaux. C'eſt ainſi que l'a dépeint un Poëte Allemand ( *Nicodemus Friſchilnus* ) dans ces vers :

*Quem cernis, vivo retinet COPERNICUS ore,*
*Cui decus eximium formæ parfuit imago.*
*Os rubeum, pulcrique oculi, pulcrique capilli,*
*Cultaque Apellæas imitantia membra figuras.*
*Illum ſcrutanti ſimilem, ſimilemque docenti,*
*Aſpicedes, qualis fucrat, cum ſidera juſſit*
*Et Cœlum conſtare loco, Terramque rotari*
*Finxit & in medio Mundi Titana locavit.*

Ce Philoſophe avoit eu des idées particulières ſur quelques points d'aſtronomie. Il croyoit que l'excentricité de l'orbite de la Terre étoit ſujette à des variations périodiques, & que l'obliquité de l'é-

cliptique éprouvoit auſſi des changemens. Mais ce n'étoient que des conjectures, des idées pures, qu'il ne pouvoit ni vérifier, ni développer dans un temps où les Mathématiques commençoient à peine à renaître. On lui doit la première idée de la gravitation univerſelle; & ſi le ſyſtême de *Newton* eſt vrai, COPERNIC n'a pas ſeulement connu la diſpoſition des corps céleſtes, mais encore la cauſe de la gravitation univerſelle des corps, telle que *Newton* l'a admiſe dans ſon ſyſtême. En effet, la peſanteur n'eſt, ſuivant notre Philoſophe, que la tendance qu'ont toutes les parties de la matière à ſe réunir. *Etenim*, dit-il, *exiſtimo gravitatem nihil aliud eſſe quam appetentiam quandam naturalem Terræ partibus inditam à divinâ Providentiâ opificis univerſorum, ut in integritatem unitatemque ſuam ſeſe conferant in globi formam coheuntes, quam affectionem credibile eſſe etiam Soli, Lunæ, cæteriſque errantium fulgoribus ineſſe, ut ejus efficaciâ in eâ quâ ſeſe repreſentant rotunditate permaneant.* De orbium cœleſtium revolutionibus, Chap. IX.

# VIETE.*

APRÈS la mort de *Copernic*, *Rhéticus* son Disciple ne se contenta pas d'adopter hautement son système : il le proposa encore à tout l'Univers, comme une vérité démontrée. Aux preuves de son Maître, il en ajouta plusieurs autres très-solides. Il fit plus. Enflammé d'un zèle sans bornes, & pour les progrès de l'Astronomie, & pour la gloire de *Copernic*, il osa soutenir qu'*Aristote* même se seroit rendu à ses preuves, & qu'il auroit abjuré son sentiment de l'immobilité de la Terre. Il croyoit par là engager plus efficacement les Savans à admettre le nouveau système : il se trompa. On ne déracine pas ainsi d'anciens préjugés. C'est l'ouvrage du temps plus que celui de la raison. Aussi les Scholastiques qui aimoient mieux *Aristote* que la vérité, furent indignés de cette proposition. Ils trouverent le parallèle très-injurieux à cet oracle actuel de la Philosophie, & traiterent avec un égal mépris, & *Copernic*,

* *Histoire Universelle* de *M. de Thou*, Liv. CXXIX. Et ses Ouvrages.

& ſon ſyſtême, & ſon partiſan. Cette hauteur intimida le petit nombre de Mathématiciens qui étoit en état de ſentir les avantages de ce ſyſtême. On oublia preſque *Copernic* & l'Aſtronomie, & on ne ſongea qu'à cultiver les autres parties des Mathématiques.

A peine avoit-on formé cette réſolution, qu'il parut dans le monde un génie du premier ordre, lequel enrichit la ſcience du Calcul & la Géométrie des plus belles découvertes. C'eſt *François Viete*, né à Fontenai en Poitou, vers l'an 1540. Je dis vers l'an 1540, car on ignore l'année de ſa naiſſance. On ne connoit point encore ni ſes parens, ni l'éducation qu'il en reçut. On ſait ſeulement qu'il fut Maître des Requêtes : ce qui ſuppoſe que ſa famille tenoit un rang diſtingué dans l'Etat. VIETE s'appliqua de bonne heure aux Sciences ; & comme il avoit une grande aptitude pour la méditation, les Mathématiques le fixerent. Il y fit des progrès rapides. Il excella particulierement en Algèbre. J'ai déja dit que c'eſt une ſorte d'Arithmétique qu'on rend univerſelle, en ſe ſervant de caractères généraux qui expriment tous les nombres & les quantités poſſibles, & par le moyen de laquelle on réſout tous les problêmes où il y a

autant de quantités connues que de quantités inconnues, en cherchant l'égalité de leurs rapports. On forme donc pour la solution de chaque problême autant d'équations qu'on a de quantités inconnues. Cette solution est plus ou moins aisée, suivant que ces quantités sont en plus grand nombre, ou qu'elles sont ou simples, ou carrées, ou cubes; c'est-à-dire, pour parler le langage des Géomètres, qu'elles sont élevées à la seconde ou troisiéme puissance. Les équations sont du premier degré, lorsque l'inconnue n'est élevée à aucune puissance. Quand l'inconnue est élevée à la seconde ou troisiéme puissance, elles sont du second ou troisiéme degré.

Cette Arithmétique, je veux dire de l'Algèbre, fut, comme on l'a vu ci-devant, découverte vers la fin du quatriéme siècle. Depuis ce temps jusqu'en 1560, cette invention fut inconnue aux Européens. Des Moines de l'Ordre de S. François en apporterent alors les règles de l'Orient. *Tartalea*, *Cardan*, *Stifel*, *Scipio-Ferreus* & *Raphaël Bombelli*, Géomètres habiles, travaillerent à développer ces règles, & à les approfondir. Ils trouverent qu'on avoit résolu des équations du second degré. Ils voulurent

pouſſer les choſes plus loin, en donnant la ſolution des problêmes qui formoient des équations du troiſiéme & quatriéme degré : mais ils ne purent en venir à bout, qu'en augmentant les embarras & l'obſcurité de ces règles. Ils nommoient la quantité inconnue *la coſa*, (la choſe) & exprimoient par les mots *ſenſo* & *cubo*, la ſeconde & troiſiéme puiſſance. Ces mots mêlés avec des caractères d'Arithmétique, préſentoient un calcul ſi effrayant, qu'il paſſoit, aux yeux même des Savans, pour un véritable grimoire.

VIETE n'en jugea pas ainſi. Frappé de la beauté de l'Algèbre, il réſolut d'en arracher les épines, & de la rendre acceſſible à tous les bons eſprits. La première cauſe qu'il trouva de ſon obſcurité, c'eſt que les quantités connues & les quantités inconnues étant exprimées par des nombres, ſe confondoient tellement enſemble, qu'il étoit difficile de les diſtinguer les unes des autres. Pour remédier à cela, il exprima les quantités par les lettres de l'Alphabet; les quantités connues par les premières lettres, & les inconnues par les dernières. Il dégagea ainſi ces quantités, & forma des équations nettes, où l'on vit clairement toutes les opérations qu'il falloit faire, afin

afin de résoudre le problême qu'elles exprimoient.

L'Algèbre changea presque de face par cette méthode. On lui donna le nom de *spécieuse*, & on regarda notre Philosophe, sinon comme le créateur d'une nouvelle Algèbre, du moins comme le restaurateur de l'ancienne. Ce n'étoit pourtant ici que le prélude, en quelque sorte, des découvertes qu'il méditoit sur cet art.

Lorsqu'il eut ainsi présenté les équations, il chercha différentes manières de les transformer, afin de leur donner une forme plus commode pour les opérations nécessaires à leur dépouillement. Il trouva d'abord qu'on pouvoit faire sur les racines d'une équation les mêmes règles que sur les nombres, c'est-à-dire, l'addition, la soustraction, la multiplication & la division. Ce fut là une véritable découverte; car il fit disparoître, par ce moyen, le second terme d'une équation, & vint à bout de résoudre les équations quarrées, & de préparer les cubiques.

Enhardi par ce succès, ce grand Algébriste embrassa dans son travail la résolution des équations de tous les degrés, & perfectionna les règles de *Cardan* & de *Bombelli*. Il prescrivit sur-tout une belle règle pour les équations du second

degré ; & s'élevant de là aux équations de tous les degrés, il trouva une méthode générale pour la réſolution de ces équations. On ne pouvoit point prendre les choſes plus en grand. Cependant, quelque hardi que fût le projet de cette méthode, VIETE ayant remarqué que les équations ne ſont que des puiſſances incomplettes, propoſa d'extraire la racine des équations, pour avoir la valeur de l'inconnue, & forma des règles pour mettre cette idée à exécution. Toutes ces inventions parurent dans un livre qu'il publia ſous ce titre : *De Emendatione Equationum.*

Après avoir donné à l'Algèbre une forme nouvelle, notre Philoſophe voulut l'appliquer à la Géométrie, & cette idée lui fit découvrir les conſtructions géométriques, c'eſt-à-dire, l'art de trouver des quantités ou des racines inconnues d'une équation par le moyen des lignes. Il vint à bout de conſtruire, par cette méthode, les équations du troiſiéme degré les plus difficiles. Ce fut là une véritable découverte qui conduiſit à pluſieurs autres de même genre. VIETE en les réuniſſant, en compoſa un ouvrage ſavant intitulé : *Recenſio canonica effectionum geometricarum.*

En paſſant ainſi à la Géométrie, il eut

occaſion d'approfondir les vérités qu'on avoit publiées ſur cette ſcience, & il étoit preſque impoſſible qu'il le fît ſans les multiplier. C'eſt en effet ce qui arriva. L'étude des ſections des angles le conduiſit à remarquer que les cordes des arcs multiples ou ſoumultiples croiſſoient ou décroiſſoient ſelon une certaine loi. C'eſt une progreſſion où les termes ſont alternativement poſitifs & négatifs. Il exprima auſſi le rapport des cordes elles-mêmes par une progreſſion. Enfin il découvrit une manière de diviſer un arc en parties égales.

Dans ces recherches géométriques, il ne perdoit point l'Algèbre de vue. Il ſemble même qu'il n'étudioit la Géométrie que dans le deſſein de perfectionner cette ſcience, pour les progrès de laquelle il avoit une affection toute particulière. Auſſi il n'eut pas plutôt établi ſa doctrine des ſections angulaires, (publiée en 1579 ſous le titre de *CANON Mathematicus*) qu'il eſſaya de l'appliquer à la réſolution des équations, & ce fut avec un ſuccès qui le combla de joie. Il vint à bout de réſoudre les équations de tous les degrés qui ſont de même forme que celles qui ſervent à la multiſection de l'arc, ou qui peuvent s'y réduire. Il put alors ſe glorifier d'être en état de don-

ner des leçons à tous les Algébriſtes de ſon temps, & il eut la ſatisfaction d'en faire l'heureuſe épreuve.

Un Géomètre habile des Pays-Bas, appelé *Adrien Romain*, propoſa à tous les Mathématiciens de la Terre, un problême qu'il leur défia de réſoudre : c'étoit une équation du quarante-cinquiéme degré. La propoſition parut à la première vue d'une abſurdité extrême. On ne jugea pas que la choſe fût poſſible, & aucun Géomètre ne voulut pas même l'examiner. VIETE fut le ſeul qui l'accueillit favorablement. Il l'eſtima très-ſoluble, & en trois jours il en envoya la ſolution à *Adrien Romain*. Il fit même plus que ce Géomètre n'avoit demandé. Ayant trouvé que la réſolution de cette équation dépendoit de la diviſion d'un arc donné en quarante-cinq parties égales, il en aſſigna les vingt-deux valeurs poſitives, qui étoient les cordes de cette quarante-cinquiéme partie de l'arc propoſé, augmentées d'une fraction.

*Romain* vit avec admiration tout ce procédé. Il fut ſi ſurpris de la ſcience de notre Philoſophe, qu'il voulut le voir & le connoître. Il partit auſſi-tôt de Louvain en Franconie, où il demeuroit, & vint en France pour le combler de louan-

ges, & lui demander son amitié. VIETE l'accueillit en Géomètre. Après les politesses ordinaires, & les expressions du sentiment du cœur sur une démarche aussi obligeante, il lui proposa ce problême : *Décrire un cercle qui en touche trois autres donnés.* Le Géomètre des Pays-Bas le résolut, en déterminant le centre du cercle par l'intersection des deux hyperboles. C'étoit une solution méchanique, quoiqu'elle parût transcendante. Celle de notre Philosophe étoit géométrique, & il l'avoit puisée dans la Géométrie ordinaire.

L'idée de ce problême appartenoit à *Appollonius*. C'étoit un Mathématicien très-savant, qui vivoit 200 ans avant *Jesus-Christ*. Il l'avoit proposé dans un de ses Ouvrages intitulé *De Fractionibus*, comme un problême des plus difficiles en ce genre. Cet Ouvrage plut beaucoup à VIETE. La matière qui y étoit traitée, lui parut même si importante, qu'il s'étudia à l'approfondir. Il augmenta considérablement le livre d'*Appollonius*, & en donna une édition sous le titre d'*Appollonius Gallus*, qu'on regarda comme un nouvel Ouvrage, tant il se l'étoit rendu propre par les changemens, corrections & augmentations qu'il y avoit faits.

Toutes ces productions lui valurent

la qualité du plus grand Algébriſte du monde. C'étoit la réputation la plus glorieuſe dont un Savant pût jouir : car l'Algèbre paſſoit alors aux yeux des Peuples pour une vraie magie, & par conſéquent ceux qui l'entendoient, pour des magiciens, ou du moins pour de puiſſans génies. Auſſi dans l'embarras où ſe trouvoit la Cour de France, dans le temps de la Ligue, de lire les Lettres des Eſpagnols qu'on avoit interceptées, pour connoître leurs deſſeins, on ne crut pas que quelque autre que VIETE pût y comprendre quelque choſe. Les Interprètes chargés par le Roi de déchiffrer les différentes écritures, y avoient renoncé. C'étoit en effet une choſe très-difficile. On ſavoit bien que les Eſpagnols écrivoient dans les temps de guerre en chiffres & en caractères inconnus : on connoiſſoit même leurs lettres; mais celles qu'on avoit interceptées n'étoient point dans la forme ordinaire. Le chiffre qu'on y avoit employé, étoit compoſé de plus de cinq cens caractères différens. Le Miniſtre eut donc ordre du Roi de communiquer ces lettres à notre Philoſophe, qui les expliqua avec une facilité admirable. Les Eſpagnols ne crurent la choſe réelle que quand ils virent qu'on

rompoit en France toutes leurs mesures. Ils ne douterent plus que leur énigme ne fût devinée : mais ils ne crurent pas qu'un homme eût pu faire ce miracle, & ils publierent par-tout que le Roi de France avoit découvert leur chiffre par le secours du Diable.

VIETE eut encore la satisfaction de détromper les Savans sur la prétendue solution du problême de la quadrature du cercle, que le fameux *Joseph Scaliger* disoit avoir trouvée. Le Lecteur sait que *Scaliger* étoit un des plus savans hommes qui ayent paru dans le monde. Il est le premier qui a entrepris une chronologie complette, c'est-à-dire, qui a donné des principes sûrs pour écrire l'histoire suivant l'ordre des temps ; ce qu'il a exécuté avec tant d'érudition, & une connoissance si vaste des langues Grecque, Latine & Orientales, qu'on ne peut voir son Ouvrage qu'avec le plus grand étonnement & l'admiration la plus profonde. On doit juger par là de la réputation que ce grand génie s'étoit acquise dans l'Europe. Son parti étoit puissant : mais notre Philosophe, qui n'avoit de considération que pour la vérité, attaqua sans ménagement les raisonnemens de *Scaliger*, touchant la quadrature du cercle, & en démontra la fausseté.

Dans ce temps-là, ce savant Littérateur étoit aux prises avec *Clavius*, sur la réforme du Calendrier Grégorien. Il prétendoit que cette réforme avoit une infinité de défauts, & que *Clavius* qui s'étoit chargé de la présenter à l'Univers, avoit gâté le plan de *Lilius*. C'étoit l'Auteur du nouveau Calendrier. *Clavius* repoussoit avec vigueur les attaques de *Scaliger*. Comme c'étoient deux hommes d'un mérite supérieur, toute l'Europe savante prenoit part à cette querelle. Elle piqua la curiosité de VIETE. La dispute qu'il venoit d'avoir avec *Scaliger*, le portoit naturellement à examiner celle que celui-ci soutenoit avec *Clavius*. Il étudia la question, & se rangea du côté du Chronologiste. La grande difficulté dans cette réforme ne consistoit pas seulement à déterminer le cours du Soleil (ou de la Terre) autour de l'écliptique, ou la grandeur de l'année solaire, & de fixer l'équinoxe au même jour, mais à lier à cette année l'année lunaire. Or notre Philosophe jugea que *Lilius* & *Clavius* n'avoient du tout point réussi. Il voulut faire mieux, & il eut le malheur de se tromper. D'abord il détermina mal les mois lunaires, en les faisant tantôt de 27, de 28 & de 32 jours; & en second lieu

il ne donna aucun caractère de nouvelle Lune à certains jours de l'année. Sur ces erreurs & plusieurs autres qu'il commit encore à l'égard du cours du Soleil, il forma un nouveau Calendrier qu'il fit imprimer en 1600, & qu'il présenta au Cardinal *Aldrobandin*, lequel étoit alors à Lyon, afin qu'il le communiquât au Pape *Clément VII. Clavius* répondit à VIETE, & le traita fort mal. Notre Philosophe répliqua. Il y eut bien de l'aigreur dans cette réplique, mais la raison ne fut pas de son côté. *Clavius* triompha. Ce n'étoit assurément pas par défaut de lumières que VIETE ne concilia pas exactement l'année lunaire avec l'année solaire : ce fut l'ouvrage de la précipitation.

Notre Philosophe survêquit peu à cette dispute. Il mourut en 1603 à Paris, âgé de 63 ans. C'étoit un homme simple, modeste & fort appliqué. Il passoit souvent plusieurs jours de suite sans quitter son cabinet, & il falloit le contraindre à prendre des alimens ; mais il ne quittoit pas pour cela ni son fauteuil, ni son bureau. Un repas étoit pour lui une corvée, dont il se débarrassoit le plus promptement qu'il lui étoit possible. Lorsqu'il faisoit imprimer quelques-uns de ses écrits, il en retiroit tous les exemplaires, qui

étoient en petit nombre, & il les distribuoit à ses amis & à des personnes capables de les entendre. Il jugeoit inutile que le Public les vît. Les Savans seuls les connoissoient. Le reste des hommes n'étoit pas ainsi en état d'apprécier son mérite. Les simples Littérateurs prenoient par conséquent peu de part à ses veilles; & quoique ce soient eux qui se chargent de transmettre à la postérité l'histoire des grands Hommes, ils négligeoient de tenir compte des actions de sa vie. Voilà pourquoi on est si peu instruit à cet égard. Il est vrai qu'un grand Algébriste n'intéresse pas beaucoup les gens du monde. C'est aux yeux du vulgaire une science stérile qui ne mérite pas la grande application qu'elle exige. Il faut le laisser dire, le plaindre de son ignorance, & regarder notre restaurateur de l'Algèbre comme un des plus puissans génies dont la Nature ait favorisé le genre humain. *François Schoten* a donné en 1646 une édition de tous les Ouvrages de VIETE sous le titre de *Francisci VIETÆ, Galli, Opera Mathematica, in unum volumen congesta, in-folio.*

TYCHO BRAHÉ
né en 1546. mort en 1601.

# TYCHO-BRAHÉ.*

LE zèle de *Viete* pour les progrès de l'Algèbre & de la Géométrie, n'avoit pas tellement ſubjugué les hommes de génie en faveur de ces deux ſciences, pour qu'ils négligeaſſent abſolument les autres parties des Mathématiques. L'Aſtronomie excitoit ſur-tout leur attention. On n'oſoit pas, à la vérité, examiner le ſyſtême de *Copernic*, qu'on ſe contentoit de condamner; mais on n'en deſiroit pas moins de connoître le mouvement des corps céleſtes & leurs phénomènes. Le ſpectacle du Ciel ſans ceſſe préſent à tout le monde, attiroit l'admiration de toutes les ames bien nées. Ce fut auſſi ce ſentiment qui forma un grand Aſtronome, lequel cultiva la ſcience des aſtres avec autant d'ardeur, que *Viete* avoit cultivé celle de l'Algèbre. C'eſt TYCHO-BRAHÉ. Encore enfant, il fut ſi étonné de la juſteſſe avec laquelle

* *Tichonis-Brahei, Equitis Dani, Aſtronomorum Coriphæi vitæ, Autore Petro Gaſſendo. Dictionnaire hiſtorique & critique de M. Chauffepied*, art. *Brahé*. Ses Lettres & ſes Ouvrages.

l'événement d'une éclipse s'accorda avec la prédiction, qu'il n'eut point de repos, qu'on ne l'eût instruit de la manière dont on avoit fait cette étonnante prédiction, & dès ce moment il se voua à l'étude de l'Astronomie.

Il naquit le 19 Décembre 1546, à Knud-Strup, situé dans le pays de Schonen, près de Felsinbourg, dont son père étoit Seigneur. Sa maison originaire de Suéde, étoit une des plus illustres de Dannemarck; & son oncle fut revêtu de la première dignité du Royaume. Cet oncle, nommé *George Brahé*, n'ayant point d'enfans, adopta TYCHO-BRAHÉ pour son fils. Il le prit chez lui, & l'éleva comme son propre enfant. Le jeune TYCHO avoit à peine sept ans, que *George Brahé* lui fit apprendre le latin, contre le sentiment de son père, qui croyoit qu'un homme de qualité ne devoit savoir que le métier de la guerre. Le neveu répondit parfaitement aux vues de l'oncle. Ses progrès dans la langue latine furent rapides, & il montra beaucoup de goût pour la poësie. Son père ne voyoit point ses succès avec la même satisfaction que son oncle; mais la mort l'ayant enlevé, notre écolier put achever sans obstacle le cours de ses études.

Il alla à Copenhague, pour étudier la Rhétorique & la Philoſophie. Son application augmenta à meſure qu'il acquit de nouvelles connoiſſances. Les ſeuls délaſſemens qu'il ſe permettoit, c'étoit de lire les Almanachs & les livres d'Aſtrologie, où il trouvoit des prédictions. Rien ne l'affectoit davantage que la ſcience de ces prédictions. Il jugeoit cela plus grand & plus beau que tout ce qu'on lui enſeignoit dans l'Univerſité de Copenhague. Il ſentoit même s'accroître en lui le deſir de connoître les principes de cette ſcience, mais il n'oſoit point abandonner les inſtructions de ſes Profeſſeurs. Il craignoit de quitter des connoiſſances certaines pour des choſes dont il doutoit un peu. Au milieu de cette perplexité arriva une éclipſe au moment que les Aſtronomes l'avoient prédite. Il n'héſita plus alors à ſe livrer abſolument à l'étude de l'Aſtronomie, qu'il regarda comme une ſcience divine. Il acheva les Tables aſtronomiques de *Stadius*, & les étudia avec tant d'ardeur, qu'il comprit la théorie générale des Planètes. Il avoit alors quatorze ans. C'étoit un âge bien tendre pour avoir pénétré dans une théorie ſi abſtraite. Auſſi étoit-il flatté de ce ſuccès; & il n'eſt pas douteux qu'il ne ſe fût livré tout entier

à cette étude, s'il eût osé abandonner les leçons de ses Professeurs.

Il acheva donc son cours de Philosophie. Son oncle qui le destinoit à remplir les premières dignités de l'Etat, voulut qu'il étudiât en Droit. Il l'envoya à Leipsick, où les Professeurs de cette science étoient très-habiles. Le neveu ne goûta point ce projet. Il ne vouloit apprendre que l'Astronomie. Il obéit pourtant à son oncle; mais il ne donna à l'étude de Droit qu'une application fort légère. Il réservoit toutes les forces de son esprit pour sa science favorite. Cela ne paroissoit point; car son Précepteur qui l'observoit de près, auroit bientôt rompu ses mesures. Il fallut autant de finesse & de ruses afin de cacher sa passion à son surveillant, que s'il eût été question de quelque chose très-blâmable. De l'argent qu'on lui donnoit pour ses menus plaisirs, il achetoit des livres d'Astronomie, & les lisoit en cachette. Dans la recherche de ces livres, il fut assez heureux pour trouver un globe céleste. Il en eut une joie inexprimable. L'envie de connoître les constellations par le moyen de ce globe, ne lui permit pas de fermer l'œil. Lorsque son Précepteur dormoit, il se levoit pour contempler les astres, & pour

comparer les constellations du Ciel avec celles qui étoient peintes sur son globe. Les connoissances qu'il acquit ainsi, le mirent en état de reconnoître de l'inexactitude dans les Tables astronomiques, sur l'annonce de la conjonction de Saturne & de Jupiter. Il comprit par là que la théorie des Planètes, telle qu'on l'avoit alors, étoit défectueuse, & il forma le projet de la rectifier. Aux secours qu'il s'étoit procuré, se joignirent ceux que lui fournit un autre amateur de l'Astronomie, nommé *Barthelemi Scultet*: ce furent quelques instrumens. Il en auroit tiré de grands avantages, s'il eût été moins gêné; mais il falloit toujours s'observer & prendre garde de n'être pas vu.

Cette contrainte dura trois ans. Son oncle mourut alors, & notre jeune Philosophe devint ainsi maître de ses volontés. Il retourna dans sa patrie pour mettre ordre à ses affaires (c'étoit en 1565); & comme ses parens le blâmoient de son application à l'Astronomie, qu'ils regardoient indigne d'un homme de son état, il quitta son pays, afin de se délivrer de leurs importunités, & se rendit à Wittemberg au mois d'Avril 1566. Il y fit peu de séjour. La peste, dont cette Ville fut affligée dans ce temps-là, l'o-

bligea d'en sortir. Il alla à Rostock. A peine y étoit-il arrivé, qu'il lui arriva une aventure aussi fâcheuse que singulière. Parmi les connoissances qu'il fit dans cette Ville, il se lia avec un homme qui devoit se marier. Celui-ci l'invita à sa noce. TYCHO-BRAHÉ, en galant homme, répondit à cette invitation en s'égayant avec les autres convives. Il eut dans cette fête un petit différend avec un Gentilhomme; mais la querelle s'appaisa, & on la croyoit terminée, lorsque notre Philosophe s'étant rencontré dans un jeu avec son adversaire, ils se prirent de paroles. La dispute fut vive. Il étoit question de Mathématiques, & c'étoit une simple dispute d'émulation ou de supériorité. Cependant elle se termina comme une affaire d'honneur, c'est-à-dire, en se coupant la gorge. Le rendez-vous fut donné à sept heures du soir. On étoit au mois de Décembre, & la nuit étoit très-obscure. Les deux champions se battirent vigoureusement, & TYCHO-BRAHÉ perdit le nez à la bataille. On a écrit qu'il s'en fit un avec de l'argent, de l'or & de la cire, & qu'il étoit si bien fait & si bien ajusté, que tout le monde le croyoit naturel. Cela peut être, mais on ne conçoit pas comment l'or & l'argent pouvoient

voient imiter la chair. Ces deux métaux étoient apparemment cachés.

Quoi qu'il en soit, il se consola de cet accident, en reprenant la suite de ses travaux astronomiques. Il observa une éclipse de Soleil; ce qui lui fit d'autant plus de plaisir, qu'il la regarda comme la première observation sur laquelle il pût compter. Après deux ans de séjour à Rostoch, il alla à Ausbourg. Il y trouva deux Sénateurs qui étoient Astronomes. L'un se nommoit *Jean-Baptiste Hainzel*, & l'autre *Paul Hainzel*. Il réunit ses travaux avec les leurs, afin de connoître une science qui faisoit leurs délices. *Paul Hainzel* se chargea de faire construire à ses frais un grand quart de cercle; & TYCHO-BRAHÉ travailla avec les ouvriers d'Ausbourg pour faire de nouveaux instrumens plus parfaits que ceux dont on se servoit alors.

Ces occupations étoient fort agréables à notre Philosophe : mais il n'avoit point à Ausbourg tous les secours qu'il desiroit. Il crut les trouver dans sa patrie, & il y retourna en 1571. Ses parens l'accueillirent assez bien; & son oncle maternel ( *Stenon Billée* ) qui aimoit les sciences, se fit un mérite de seconder ses vues pour la perfection de l'Astronomie.

Il lui fournit tout ce qu'il demandoit, & lui donna dans une de ſes terres un vaſte appartement, & un endroit commode pour obſerver. C'étoit au Château de Herritzvad, proche Knudſtorp. TYCHO-BRAHÉ forma d'abord un obſervatoire de cet endroit, & établit dans ſon appartement un laboratoire de Chymie. Il avoit pris du goût pour cette ſcience à Auſbourg. Il n'en croyoit pas l'étude incompatible avec celle de l'Aſtronomie. On prétend qu'il cherchoit la pierre philoſophale, & on croit que cette recherche avoit un peu ralenti ſes travaux aſtronomiques. Un jour que notre Philoſophe ſortoit de ſon cabinet pour aller à ſon laboratoire, il apperçut un nouvel aſtre. Il craignit d'abord de ſe faire illuſion; mais ayant redoublé d'attention, il reconnut qu'il ne ſe trompoit point. C'étoit en effet une étoile nouvelle. Il courut à ſon obſervatoire, & meſura la diſtance de cette étoile à pluſieurs autres. Il l'obſerva depuis le commencement de Novembre 1572 qu'elle parut, juſqu'à ſon entière diſparition qui arriva au mois de Mars 1574. Tout glorieux de cette découverte, il n'attendit pas le terme de cette diſparition pour l'annoncer au Public. Il la publia à la fin de

l'année 1573, dans un ouvrage intitulé : *Contemplatio novæ ſtellæ in fine anni* 1572, *primum conſpectæ*.

Ces ſuccès flatterent beaucoup *Stenon Billée* ſon oncle, & le réconcilierent avec ſes parens, que ſon attachement à l'Aſtronomie avoit auparavant indiſpoſés. C'étoit de leur part & de celle de TYCHO-BRAHÉ des proteſtations continuelles d'amitié. Ils goûtoient réciproquement les douceurs de ce ſentiment, lorſque l'amour vint troubler cette union. Une jeune payſanne de Knudſtorp, nommée *Chriſtine*, fort jolie, plut à notre Philoſophe. Quoiqu'abſorbé dans l'étude, il fut ému de ſes charmes, & ne put lui refuſer ſon cœur. C'étoit la première inclination qu'il formoit, & il étoit dans cet âge où il eſt difficile de réſiſter aux impreſſions qu'on éprouve à la vue d'un objet aimable. TYCHO céda ſans peine à ce penchant. Il étoit trop occupé pour perdre ſon temps à faire ſa cour à ſa belle. Il falloit abréger le cérémonial, & il n'y avoit pas de moyen plus expéditif que de l'épouſer. C'eſt auſſi le parti qu'il prit. Ce mariage ne plut pas à ſes parens qui étoient fort hauts. Ils jetterent feu & flammes ; & comme ils n'étoient pas amoureux de *Chriſtine*, ils ne virent que du deshonneur dans cette

alliance. C'eſt à quoi n'avoit pas penſé notre Philoſophe. Il s'étoit marié pour lui, & il trouva fort mauvais que ſes parens euſſent voulu qu'il ſe fût marié pour eux. Mais ceux-ci lui témoignerent une ſi grande indignation, que le Roi de Dannemarck crut devoir interpoſer ſon autorité pour mettre des bornes à cette animoſité. Ce fut ici une circonſtance avantageuſe pour les progrès des Mathématiques. Ce Prince eut occaſion de connoître par-là perſonnellement ce grand homme. Il l'eſtimoit déja; mais cette connoiſſance accrut beaucoup ſon eſtime. Il voulut même que le Public profitât de ſes lumières, & lui ordonna de donner des leçons d'Aſtronomie ſous ſes auſpices. TYCHO-BRAHÉ penſa alors ſérieuſement à réunir toutes les vues qu'il avoit ſur la perfection de l'Aſtronomie.

D'abord il ſongea à ſe pourvoir d'inſtrumens les plus grands & les plus ſolides qu'on pourroit conſtruire, & le Roi par ſes libéralités lui en procura les moyens. Il entreprit enſuite de faire un nouveau catalogue des étoiles; car il n'eſtimoit pas qu'on pût compter ſur les catalogues qu'on avoit publiés. En effet ils étoient calculés ſur des obſervations très-défectueuſes. Comme on n'avoit que des clepſidres pour

mesurer le temps ; que ces sortes d'horloges étoient absolument imparfaites, les prédécesseurs de TYCHO-BRAHÉ ne pouvoient connoître le lieu d'une étoile, puisqu'on ne peut le déterminer sans mesurer le temps qui s'est écoulé depuis le passage d'un astre (dont le lieu est connu) par le méridien, & celui de l'étoile dont on veut fixer la position. Il est vrai qu'au défaut des clepsidres, ils se servoient d'un moyen astronomique : c'étoit d'avoir cette position en la rapportant à celle de la Lune, dont ils croyoient avoir déterminé le lieu à l'égard du Soleil. Persuadés que la théorie de cet astre & celle de la Lune étoient suffisamment démontrées, ils jugeoient cette méthode assez bonne. TYCHO-BRAHÉ la trouva au contraire fort mauvaise. Il remarqua que l'irrégularité du mouvement de la Lune, sur-tout dans les quadratures, étoit trop considérable pour ne pas induire en erreur. Il savoit déja que les instrumens dont on s'étoit servi jusques-là pour observer les astres, avoient de grands défauts, & tout cela le confirmoit toujours plus dans la nécessité de former un nouveau catalogue des étoiles.

Il s'étoit pourvu de bons instrumens qu'il avoit imaginés & fait construire sous ses yeux. Il ne s'agissoit plus que de

ſuppléer au calcul aſtronomique. A cette fin, il imagina de ſe régler ſur Vénus, pour déterminer la poſition des étoiles. Cette Planète ayant un mouvement beaucoup plus lent que celui de la Lune, ſa théorie devoit être bien moins imparfaite que celle de cette Planète ſubalterne. Auſſi notre Philoſophe ſe fixa à Vénus. Il obſerva pendant huit jours la poſition de cette Planète à l'égard du Soleil, avec un ſextant d'une conſtruction particulière, & il réitéra cette obſervation la nuit relativement à l'étoile, dont il vouloit avoir le lieu. Et c'eſt ainſi qu'il détermina le lieu de 777 étoiles, dont il forma un catalogue.

On ne ſait pas ſi tout ce travail ſe fit à Copenhague ; car TYCHO-BRAHÉ ne reſta dans cette Ville que le temps néceſſaire pour enſeigner la théorie des Planètes : ce qui ne dura qu'une année. Il cherchoit depuis long-temps un endroit où il pût faire un obſervatoire. Lorſqu'il fut libre, il ſe mit en chemin pour cela, & parcourut toute l'Allemagne. Il partit dans le mois de Mars de l'année 1575, & laiſſa à Copenhague ſa femme & une fille qu'il en avoit. Il alla d'abord à Caſſel, où il vit le Prince *Guillaume* qui en étoit le Landgrave. Ce Prince aimoit l'Aſtronomie qu'il cultivoit avec

ſuccès. Auſſi accueillit-il notre Aſtronome de la manière la plus gracieuſe. Il le retint pendant dix jours chez lui, & le vit partir avec regret. TYCHO-BRAHÉ fut enſuite à Francfort, & ſe rendit de-là à Bâle. Il crut trouver dans cette dernière Ville un endroit commode pour y établir ſa demeure. Il réſolut de s'y fixer & d'aller chercher ſa famille quand il auroit fini ſes voyages. Après avoir parcouru la Suiſſe, il alla en Italie; fit quelque ſéjour à Veniſe, & retourna en Allemagne. C'étoit au mois d'Octobre, temps où l'on préparoit à Ratiſbonne la cérémonie du couronnement du Roi des Romains, *Rodolphe II.* Cette cérémonie piqua ſa curioſité. Il alla à Ratiſbonne pour la voir, & en partit auſſi-tôt, afin de ſe rendre chez lui avant l'hiver. Il diſpoſa, preſqu'en arrivant, toutes choſes, afin de ſe rendre à Bâle au printemps prochain avec toute ſa famille. Le Roi (*Frédéric II*) ſut cette réſolution, & en fut allarmé. Il craignit de perdre un ſujet qui faiſoit tant d'honneur à ſon Royaume, & fit toutes les démarches néceſſaires pour l'empêcher de partir. Comme TYCHO-BRAHÉ n'alloit à Bâle que parce qu'il croyoit avoir dans cette Ville un endroit propre à un obſervatoire, le Roi lui offrit l'iſle d'Huene, qui eſt dans le détroit du

Sond ; s'engagea à y faire bâtir un observatoire, & même un laboratoire de Chymie ; à les fournir de tous les instrumens & ustensiles qu'il pourroit desirer, & à lui faire un don & de l'isle, & de tout ce qu'elle contiendroit. On ne pouvoit rien proposer de plus agréable à notre Philosophe : aussi accepta-t-il ces propositions avec autant de joie que de reconnoissance. On mit sur le champ la main à l'œuvre, & on posa la première pierre de l'observatoire le 8 Août 1576. On grava sur cette pierre cette inscription, qu'on ne sauroit trop divulguer, & pour l'honneur des sciences, & pour celui de *Frédéric II*, Roi de Dannemark, & pour la gloire de notre Philosophe : *Regnante in Daniâ Frederico II. Carolus Danzæus Aquitanus* R. G. I. D. L. * *Domui huic Philosophiæ, in primisque astrorum contemplatione, Regis decreto à nobili viro* TYCHONE-BRAHE *de Knudstrup extructæ, votivum hunc lapidem memoriæ & felicis auspicii ergo, P. anno* CIↃ. IↃ. LXXVI. VI. *id. Augusti.* Ce bâtiment coûta des sommes immenses. Il étoit digne de la magnificence du Souverain qui le faisoit construire, & du Philosophe à qui

* L'Auteur de la vie de TYCHO-BRAHÉ, *Gassendi*, croit que ces cinq lettres signifient *Regis Galloram in Dania legatus.*

il

il étoit deſtiné. Il avoit ſoixante pieds dans la largeur & dans la longueur : ce qui lui donnoit une forme quarrée. Il étoit flanqué au midi & au nord de deux tours de trente-deux pieds de diamètre, deſtinées aux obſervations. On y entroit par deux grandes portes, qui décoroient fort bien les deux façades. La diſtribution intérieure du bâtiment, entre les deux tours, étoit très-belle : c'eſt là que devoit loger TYCHO-BRAHÉ. Il y avoit des appartemens pour toute ſa famille, & pour les étrangers qui viendroient le voir; & les ornemens, ainſi que l'ameublement de ces appartemens, répondoient à la beauté de l'édifice. Au milieu du bâtiment on avoit creuſé un puits qui diſtribuoit de l'eau dans pluſieurs chambres. Notre Philoſophe ſentoit bien le prix de toutes ces choſes; mais ce qui le touchoit le plus, eſt que les inſtrumens dont les tours étoient fournies, étoient bien faits & en grand nombre. Rien ne manquoit auſſi à ſon laboratoire de chymie. Il étoit au comble de ſa joie. Quoique le Roi n'eût rien oublié de ce qu'on pouvoit deſirer, il y dépenſa encore, pendant vingt-un ans qu'il y demeura, plus de cent mille écus.

Au milieu de l'année 1576, TYCHO-BRAHÉ prit poſſeſſion de ſon obſervatoi-

re, auquel il donna le nom d'*Uranibourg* ; (maiſon d'Uranie). Il y amena douze jeunes gens pour étudier ſous lui les Mathématiques & l'Aſtronomie, & pour l'aider dans ſes obſervations, & il fournit à leur entretien. Preſqu'en arrivant il commença ſes obſervations. Il eut bientôt une occaſion de profiter de tous les avantages de ſa ſituation. En 1577, parut une Comète fort brillante. TYCHO-BRAHÉ, qui ſouhaitoit depuis long-temps de connoître la nature de ces corps céleſtes, la ſuivit avec ſoin pendant tout ſon cours, & chercha à connoître ſi elle avoit une parallaxe, * par une méthode extrêmement ingénieuſe, & qu'il imagina à cet effet. Il reconnut qu'elle n'en avoit aucune ſenſible. Il conclut de-là que les Comètes ſont fort au-deſſus de la Lune, & par conſéquent que les Cieux, que les Scholaſtiques ſoutenoient, d'après *Ariſtote*, être ſolides, étoient préméables dans tous les ſens, & ne pouvoient être remplis que d'une matière très-ſubtile. Il n'avoit pu ſavoir quelle ſorte de ligne la Comète qu'il avoit obſervée décrivoit dans ſa révolution ; mais il conjectura que

* On appelle ainſi la différence qu'il y a entre le lieu apparent d'un aſtre, & ſon lieu véritable.

ce devoit être une ligne circulaire d'une certaine dimenſion, qui paſſoit entre la Terre & Venus; & il trouva que dans cette hypothèſe, la Comète devoit avoir eu dans la partie inférieure de cette ligne circulaire, le mouvement qu'il avoit obſervé. Il établit cette théorie dans un Ouvrage qu'il publia en 1587, ſous ce titre: *De mundi ætherei recentioribus phænomenis progymnaſmatum, liber ſecundus.* Il devoit paroître ſingulier de voir le livre ſecond d'un traité, dont le premier livre n'avoit point paru: mais en agiſſant ainſi, l'Auteur vouloit le faire regarder comme antérieur à un autre, que des circonſtances particulières l'avoient empêché de publier. Il fit imprimer celui-ci l'année ſuivante ſous ce titre: *De mundi ætherei recentioribus phænomenis progymnaſmatum, liber primus.* Uranibourg, 1589.

Ces Ouvrages, & ſur-tout le premier ſur la Comète, firent du bruit. Les partiſans d'*Ariſtote* trouvèrent fort mauvais que TYCHO-BRAHÉ donnât un démenti à leur Maître, en ſoutenant que les Cieux n'étoient pas ſolides. Un Ecoſſois l'attaqua vivement là-deſſus. Notre Philoſophe eſſuya cette attaque ſans s'émouvoir, & ne répondit point, content de voir que les bons eſprits ſe rendoient à ſes raiſons, &

ne rougissoient point de se rétracter. Il laissa crier l'Ecossois & ceux qui pensoient comme lui, & reprit tranquillement la suite de ses observations.

Un point très-important pour la perfection de l'Astronomie, étoit de savoir combien les réfractions élèvent les Astres aux environs de l'Horison. Notre Astronome ne manqua pas de s'en occuper. Il constata d'abord ces réfractions par des observations, qui le conduisirent à ce résultat : c'est que les réfractions sont produites par la matière subtile, dont il remplissoit l'espace des Cieux, & par les différentes densités de l'Athmosphère qui rompent les rayons de lumière qui les traversent pour parvenir jusqu'à nous. Il calcula ensuite les effets de ces réfractions, & détermina l'élévation qu'elles donnent aux Astres, suivant leur proximité de l'Horison. Il dressa ainsi des tables, dans lesquelles on voit que la réfraction horisontale est d'environ trente minutes ; ce qui est assez conforme avec celle qu'on admet aujourd'hui.

Ce travail, quelque délicat & pénible qu'il fût, n'étoit pas celui qui l'occupoit le plus. Il y avoit long-temps qu'il méditoit une théorie nouvelle des Planètes. Il n'osoit admettre celle de *Copernic*, &

trouvoit la théorie de *Ptolemée* très-imparfaite. Il savoit qu'on ne vouloit point du tout que la Terre tournât autour du Soleil, suivant le système de *Copernic*, parce que ce sentiment n'étoit point conforme au texte de l'Ecriture Sainte. Ce n'étoit pas le moment d'expliquer ce texte, pour le concilier avec le mouvement de la Terre. On refusoit d'écouter des moyens d'accommodement à cet égard. TYCHO-BRAHÉ crut devoir respecter ce préjugé. Il prit donc la résolution de tirer du système de *Ptolemée* & de celui de *Copernic* un nouveau système, qui contentât les Astronomes & les Théologiens. Il fit tourner les Planètes autour du Soleil, comme dans le système de *Copernic*, & mit la Terre au centre des révolutions de cet Astre & de celles de la Lune, de même que dans le système de *Ptolemée*.

TYCHO-BRAHÉ étoit trop éclairé, pour ne pas sentir la supériorité du système de *Copernic* sur le sien : mais en admettant l'immobilité de la Terre, c'est tout ce qu'on pouvoit faire de mieux. Il tâcha cependant de donner du poids au sien, par des difficultés qu'il fit contre l'hypothèse du mouvement de la Terre; & en relevant les avantages de son système, ses raisons étoient qu'il n'y avoit rien

de plus conforme à la puiſſance de Dieu, que de faire mouvoir avec une rapidité extrême, toute la machine du monde, pour ſatisfaire au mouvement diurne, quoique *Copernic* trouvât cela abſurde, & qu'il expliquât ce mouvement avec bien plus de facilité par la rotation de la Terre. En ſecond lieu, il ſoutenoit que ſi la Terre tournoit autour du Soleil, le petit cercle que décrit dans le Ciel ſon axe prolongé, devroit avoir une grandeur comparable à celle des Etoiles; ſans quoi on ſeroit obligé de ſuppoſer que chaque Etoile eſt auſſi grande que l'orbite de la Terre. Or le petit cercle que décrit l'axe de la Terre, n'a point de grandeur ſenſible, tandis que les Etoiles en ont une: donc la Terre ne peut pas tourner. Les Copernicien n'avoient qu'à nier que les Etoiles ont une grandeur ſenſible, & ce beau raiſonnement eût été anéanti. Ils auroient eu raiſon, puiſqu'on ne les voit aujourd'hui avec les meilleurs teleſcopes que comme des points étincellans. Il eſt vrai qu'on en jugeoit alors à la ſimple vue, & l'imagination les groſſiſſoit à volonté.

Voilà pourquoi le ſyſtême de notre Philoſophe eut beaucoup de partiſans. Il ne fut connu que par le rapport qu'il

en faisoit à ceux qui venoient le voir. Il ne vouloit le rendre public qu'après avoir consulté les Astronomes. Il travailloit en attendant à une nouvelle théorie de la Lune, dans le mouvement de laquelle il avoit déja découvert une troisième inégalité qu'il appella *variation*. Cette inégalité dépend de l'aspect de cette Planète à l'égard du Soleil. Cela dérangea un peu tout l'artifice qu'avoit imaginé *Ptolemée* pour expliquer ses mouvemens. Aussi TYCHO-BRAHÉ crut devoir réparer ce dommage. Il accumula les cercles, & prouva par l'inutilité de ses efforts l'extrême difficulté de cette matière. Ce travail le conduisit cependant à une découverte importante : c'est que l'inclinaison de l'orbite de la Lune, qu'on croyoit constante, avoit une variation de près de vingt minutes. Il découvrit encore que les nœuds de cette Planete * ont un mouvement rétrograde dans certaines circonstances, & avancent dans d'autres : ce qui étoit inconnu aux Astronomes, qui pensoient au contraire que ces nœuds avoient un mouvement uniforme contre l'ordre des signes. Toujours attentif à

* Les nœuds de la Lune comme ceux des autres Planètes, sont les points d'intersection de leur orbite avec l'écliptique.

joindre la théorie à la pratique, il soumit au calcul ces mouvemens des nœuds, avec une sagacité qui étonna tous les Mathématiciens.

Quoique rien ne parût par la voie de l'impression, on n'ignoroit point dans le monde tous ces progrès. Les visites qu'il recevoit de tous les Savans, annonçoient de bouche en bouche le succès de ses travaux. Un Mathématicien habile, nommé *Raimard Ursus*, s'attribua même son système. Il le proposa en 1588 dans un Ouvrage intitulé : *Fundamentum Astronomiæ*. Il avoit encore fait exécuter une sphère planétaire, qui le représentoit, & dont le Landgrave de Hesse avoit fait les frais. TYCHO-BRAHÉ reconnut, à peu de chose près, son invention; & il vit bien qu'il avoit été volé. Il se souvint de l'avoir communiquée à *Raimard Ursus*, dans une visite que celui-ci lui avoit faite à Uranibourg. Il s'en plaignit à *Rothman*, Mathématicien du Landgrave. Celui-ci le vengea, & traita fort mal *Raimard Ursus*. D'autres lettres suivirent celle-ci. La matière devint si intéressante, que notre Philosophe mit cette correspondance au jour en 1596 sous ce titre : *Epistolarum Astronomicarum, liber primus*. Elle étoit dédiée au Landgrave. *Raimard* jetta

les hauts cris à la lecture de ces lettres, & y répondit par un écrit où les injures ne furent point épargnées. Il réjouit *Rothman* & TYCHO-BRAHÉ, qui ne penſerent pas à répliquer. Ce dernier avoit même d'autres ſujets de diverſion.

Les perſonnes de la premiere conſidération, & les Savans les plus diſtingués, qui ne ceſſoient de le venir voir & de lui faire fête, ne lui donnoient pas le temps de ſonger à cela. Parmi ces viſites, je dois diſtinguer celle que lui fit *Jacques II*, Roi d'Ecoſſe, qui venoit de Dannemarck. Il entendit TYCHO-BRAHÉ avec admiration, & ce ſentiment éclata par des vers qu'il fit à ſa louange (*a*). Ce fut un malheur pour lui ; car on ne jouit point impunément d'une grande proſpérité. Le mérite ſupérieur d'un homme de génie fait ſur les eſprits vains & médiocres, ce qu'une lumiere brillante produit ſur les vues foibles. Ce mérite les fatigue, & ils mettent tout en œuvre pour le cacher ou même l'anéantir. C'eſt ce qui

(*a*) Voici les quatre derniers vers de ce Poëme :

*His tellurâ cupis, quævis, quis motus & ordo*
*Cernere ſublimen deductumque æthera terræ,*
Tychonis *pandunt operâ : lege, diſce, videbis*
*Mira : domi mundum invenies cœlumque libello.*

arriva à notre Philoſophe. Le Roi de Dannemarck ſon bienfaiteur étant mort en 1588, les Nobles, les Scholaſtiques & les Médecins ſe réunirent pour le deſſervir auprès de *Chriſtien IV*, qui ſuccéda à *Frederic II* ſon père. Les premiers voyoient depuis long-temps avec peine, que le Roi diſtinguât particulièrement notre Philoſophe, & le comblât de tant de bienfaits. Ils trouvoient cela fort douloureux, parce qu'ils croyoient que leur Nobleſſe équivalant à la ſienne, le ſavoir de ce Gentilhomme étoit une bagatelle peu digne de conſidération. Les Scholaſtiques ou les doctes de Collége avoient une raiſon plus forte de lui nuire : c'eſt qu'ils étoient éclipſés abſolument par TYCHO-BRAHÉ. Il fixoit les regards de toute l'Europe. Les étrangers qui venoient en Dannemarck, ne parloient que de ce Philoſophe, & ne regardoient point les Savans de ce pays. C'en étoit bien aſſez pour les mettre en colère. A l'égard des Médecins, leurs plaintes étoient les plus raiſonnables. En travaillant à la Chymie, le grand homme qui nous occupe, avoit découvert pluſieurs remèdes qu'il donnoit *gratis* à tout venant, & dont on s'étoit fort bien trouvé. Les pratiques des Médecins diminuoient

ainſi tous les jours; ce qui bleſſoit également leur amour-propre & leur intérêt. La ligue contre TYCHO-BRAHÉ devint par ce moyen formidable. Pour comble de malheur, le Grand-Maître de la Maiſon du Roi, nommé *Guillaume de Walkendorf*, ſe mit à la tête de ce complot. Il portoit depuis long-temps une haine aſſez forte contre notre Philoſophe, & ce n'étoit pas ſans raiſon. Ce grand homme avoit eu jadis un chien qui avoit bleſſé ce Seigneur. Le mal étoit bien guéri; mais il s'en reſſouvenoit, parce que TYCHO-BRAHÉ avoit pris le parti de ſon chien, qu'il aimoit beaucoup, qu'il avoit même pris pour ſon ſymbole, & qu'il avoit fait repréſenter dans une Médaille, où étoient gravés ces mots, *Tychonis Brahei delitium*. C'étoit un foible auquel *Walkendorf* n'eut point d'égards. Il ſe chargea donc de ſeconder les mauvaiſes intentions de ſes ennemis, & de ne rien oublier pour indiſpoſer le nouveau Roi contre lui. Il repréſenta à Sa Majeſté que ſes Finances étoient en mauvais ordre, que ſon tréſor étoit épuiſé, & qu'un des plus prompts moyens de le rétablir, c'étoit de ſupprimer toutes les penſions inutiles. Celles de TYCHO-BRAHÉ furent ſur-tout fortement atta-

quées. Il y a long-temps, dit M. de *Walkendorf* au Roi, que cet Aſtronome poſſède le fief de Norvège, & il convient que ce fief paſſe en des mains qui rendent de plus grands ſervices à l'Etat. Il n'étoit pas digne encore du Canonicat qu'il poſſédoit, puiſqu'au lieu de prendre ſoin de la Chapelle qui lui étoit attachée, il s'amuſoit à obſerver les Aſtres. *Chriſtien IV*, qui connoiſſoit mieux le prix de l'argent que celui des Sciences, ſe laiſſa peu à peu perſuader par ces raiſons artificieuſes, & retrancha à la fin toutes ces graces que ſon père avoit faites à notre Philoſophe.

Après lui avoir porté ce premier coup, (c'eſt en 1596) il fut aiſé de l'accabler. On le menaça de le chaſſer de ſon obſervatoire. TYCHO-BRAHÉ n'attendit pas l'effet de cette menace. Dépourvu de ſes revenus, il ſe trouvoit hors d'état de fournir aux dépenſes qu'il étoit obligé de faire dans cette retraite. Il prit donc le parti d'en ſortir, & fit tranſporter tous ſes inſtrumens à Copenhague. Il continua là & ſes travaux aſtronomiques & ſes expériences chymiques, en attendant qu'il découvrît dans les pays étrangers un lieu plus commode pour ſes opérations, & où il pût être à couvert de l'inſulte de ſes ennemis. Ceux-ci crurent qu'il

étoit consolé de sa disgrace, & virent avec chagrin que les Savans avoient toujours pour lui la même considération. La chose étoit d'autant plus humiliante pour eux, qu'elle se passoit sous leurs yeux. *Valkendorf* les vengea bientôt. Aussi mortifié qu'eux de cette espèce de triomphe, il lui fit défense de la part du Roi d'être Savant, & en conséquence de continuer ses études & ses travaux.

Il n'étoit pas aisé d'obéir à cet ordre, & notre Philosophe couroit grand risque de se trouver en faute. Pour éviter de tomber dans ce cas-là, il n'hésita plus à quitter sa Patrie. Il se retira à Rostoch, d'où il alla à Holsthein, pour y voir le Comte de *Ranzou*, qui lui avoit fait plusieurs offres de services. Ce Comte prit beaucoup de part à ses malheurs, & il convint avec lui que ce qu'il avoit de mieux à faire, c'étoit de s'introduire à la Cour de l'Empereur *Rodolphe II*, qui aimoit les Machines & la Chymie. Il promit même d'en parler à l'Electeur de Cologne, & de l'engager à faire réussir cette affaire. De son côté, TYCHO-BRAHÉ, pour capter la bienveillance de Sa Majesté Impériale, lui dédia un ouvrage d'Astronomie, contenant la description de ses instrumens. Cet ouvrage parut

en 1598 sous le titre d'*Astronomiæ instauratæ mecanica.*

L'Empereur parut moins sensible à cet hommage qu'il l'étoit effectivement. Il écouta même assez tranquillement les éloges qu'on faisoit de notre Philosophe. On ne savoit que penser de cette indifférence ; mais c'étoit un de ces traits de politique qu'on appelle de l'esprit dans les Cours. Ce Prince vouloit ou faire valoir sa protection, ou se déterminer par lui-même, sans y être porté par aucune sollicitation. Cependant on croyoit l'affaire manquée, lorsque TYCHO-BRAHÉ fut invité de se rendre auprès de l'Empereur qui étoit en Bohême. Il partit sur le champ, & fut reçu de ce Prince avec les témoignages les plus forts d'estime & de bienveillance. Sa Majesté lui donna une maison magnifique à Prague, une pension de trois mille écus, & lui promit à la premiere occasion un fief pour lui & sa postérité. Et comme cette maison n'étoit pas propre aux observations astronomiques, elle lui proposa de choisir sur trois châteaux hors de la ville, celui qui lui conviendroit le plus. Notre Philosophe prit le Château de *Benatica*, & s'y établit avec sa famille. L'Empereur lui donna pour adjoints à ses travaux

*Fortecius*, *Longomontanus*, & le fameux *Kepler* (*a*). Avec ces secours, notre Philosophe se disposa à finir son grand ouvrage d'Astronomie, qu'il avoit commencé de faire imprimer à Uranibourg; mais différentes incommodités qu'il eut à ce Château, le lui firent abandonner. Il retourna à Prague, où l'Empereur lui donna la maison de *Curtius*, habile Astronome & son ancien ami, & dans laquelle il avoit lui-même demeuré & observé.

Rien ne manquoit à sa félicité. Il jouissoit de toutes les satisfactions d'esprit que peuvent procurer les découvertes & l'estime des hommes: mais il ne possédoit point ce bien précieux, sans lequel tous les autres sont inutiles: je veux dire la santé. Il étoit affligé d'une incontinence d'urine, qui l'assujettissoit aux plus grandes attentions. En homme sage, il s'accommodoit à ce besoin. Quand il dînoit en compagnie, pour ne pas quitter la table au milieu du repas, il avoit soin d'y satisfaire avant que de s'y mettre. Il s'oublia malheureusement un jour. Le 13 Octobre 1601, étant allé manger chez un Seigneur nommé *Rosemberg*, il prit

(*a*) Voyez ci-après l'histoire de cet Astronome.

ſa place à table, ſans penſer à ſon incommodité. Il but même davantage qu'à ſon ordinaire : ce fut une cauſe de plus pour augmenter ſon mal. Il étoit aiſé d'y apporter remède, en quittant un moment la compagnie : mais entraîné par la converſation & par la joie du feſtin, il ſe fit violence. Le mal redoubla, & ne lui permit pas de reſter juſqu'à la fin. Il ſe retira chez lui, & eſſaya inutilement pluſieurs fois de ſe ſoulager. La rétention d'urine fut totale. * Bientôt après il ſouffrit des douleurs aigues, qui l'empêcherent de dormir. La fièvre ſe déclara. Il eut le tranſport au cerveau, & il comprit dans ſes momens de tranquillité, qu'il touchoit à la fin de ſa carrière. Il fit venir ſa femme & ſes enfans, leur

* Je ne ſai ſur quel fondement on a écrit que ce fut dans le caroſſe de l'Empereur que TYCHO-BRAHÉ retint ſon urine, n'oſant dire à Sa Majeſté le beſoin dont il étoit preſſé. Car l'illuſtre *Gaſſendi*, auteur de la vie de ce grand homme, ne parle pas ſeulement de ce conte. Voici comme il rapporte la cauſe de ſa maladie.

*Fuit ergo Octobris dies XIII, cùm ab illuſtri Roſemberchio invitatus nobilis Mincowitius, Tychonem ſecum ad cœnam deduxit. Priuſquàm conſiderent, non emiſit Tycho, ut promore habebat, urinam quo effectum eſt, ut cum paulò largius inter cœnandum biberetur, tendi veſicam ſenſerit, províderit que non poſſe ſe diù admodum trahere cœnam. Quare aliquantis per quidem ſed denique tamen nihil moratus convivíorum leges e menſa abiit, ac domum petiit.* TYCHONIS-BRAHEI *vita*, pag. 206.

donna

donna des avis pour conserver la protection de l'Empereur, & leur fit son dernier adieu. Cette famille désolée reçut avec des larmes de sang les marques de tendresse de ce grand homme, qui eut la consolation de voir combien il étoit chéri & regreté. Il mourut le 24 Octobre de l'année 1601, âgé de cinquante-quatre ans & dix mois.

Il fut enterré avec beaucoup de pompe dans la principale Eglise de Prague, où on lui érigea un magnifique tombeau, que *Kepler* décora de cette épitaphe:

*Jamdudum sursum nunc primum specto deorsum,*
*Despiciens Mundum, suspicienque Deum.*

Le 4 Novembre M. *Jean Jessen* prononça dans l'Eglise son Oraison funèbre en Latin, à laquelle assistèrent les personnes de la première distinction, & tous les Savans qui étoient à Prague. Ce discours fut imprimé dans le même mois sous ce titre: *De vita & mortis illustri generosi viri Domini* TYCHONIS-BRAHEI, *Equitis Dani, Domini in Knudstrup Huenæ Hellesponti, Danici insulæ præfecti, Astronomorum hoc sæculo principis, die 24 Octobris anni* M. DC. I. *Pragæ desiderati 4 Novembris in Templo veteris urbis primario.*

*Ritu Equestri honorificè tumulati Oratio Funebris*, Joannis Jessenii à Jessen. *Pragæ, typis* Georgii Nigrini, *anno* M. DC. I.

Personne n'a eu plus de zèle que lui pour le progrès de l'Astronomie. Il avoit dépensé en instrumens des sommes considérables. Il cultivoit aussi la Chymie avec plaisir, & avoit beaucoup de goût pour la Poësie. Il a fait même des vers Latins, qui ne sont pas mauvais. Mais il conserva un foible pour l'Astrologie. Quoiqu'il reconnût la fausseté des prédictions, il ne se désabusa point. Il crut d'abord qu'il y avoit de l'erreur dans les calculs, d'après lesquels ces prédictions avoient été faites. Il corrigea cette erreur; & l'accomplissement ne suivit pas la prédiction. Il attaqua alors le principe: il s'imagina qu'en réformant les règles de l'Astrologie, il perfectionneroit cette fausse science. Dans cette persuasion, il devint Prophète. Il publia dans son Traité de la Comète de l'année 1577, que cet Astre annonçoit qu'il naîtroit vers le Nord dans la Finlande un Prince qui dévasteroit l'Allemagne, & qui disparoîtroit en 1632. Cela étoit dit au hazard, & ne laissa pas que d'arriver, si l'on en croit les Astrologues; car le Roi *Gustave-Adolphe* naquit vers le Nord dans la Finlande;

désola toute l'Allemagne, & mourut en 1632. On prétend encore qu'ayant été consulté par l'Empereur s'il devoit se marier, il conseilla à ce Prince de n'en rien faire, parce que les enfans qu'il devoit avoir seroient très-cruels. L'Empereur suivit ce conseil, & ne se maria point. Il se contenta d'une très-belle concubine, qui lui donna un fils tel que TYCHO-BRAHÉ l'avoit désigné. En effet, lorsque cet enfant fut homme, il eut une maîtresse, qu'il traita le plus indignement du monde. Un jour ayant souhaité d'elle quelque chose qu'elle refusa de faire, il lui déchira le corps à coups de fouet. L'Empereur fut si courroucé de cette férocité, qu'il lui fit ouvrir les veines. C'est *Tollius* qui rapporte cette histoire dans ses *Epistolæ itineratoriæ*. M. *Chauffepied*, dans son Dictionnaire, la suspecte beaucoup, & allégue des preuves assez fortes de son sentiment.

Quoi qu'il en soit, il est certain que notre Philosophe reconnut, avant que de mourir, la fausseté de l'Astrologie: mais on assure qu'il fut superstitieux pendant toute sa vie. Lorsqu'il rencontroit une vieille femme en sortant de chez lui, il rentroit aussi-tôt, parce qu'il croyoit que cette rencontre étoit de mauvais augure.

Il en uſoit de même dans ſes voyages; lorſqu'il trouvoit un lièvre en ſon chemin. Dans ſa maiſon d'Uranibourg, il avoit un fou, nommé *Lep*, qui ſe tenoit à ſes pieds lorſqu'il étoit à table, & à qui il donnoit lui-même à manger. Perſuadé que les paroles des fous préſageoient toujours quelque choſe, il écoutoit avec attention ce que le ſien diſoit, & l'expliquoit de manière que le hazard vérifioit quelquefois ſes conjectures.

Toutes ces foibleſſes ſont ſans doute des taches dans la vie de ce grand homme. Il avoit encore un défaut dans la ſociété : c'étoit d'être colere & chagrin pour la moindre choſe; d'être attaché avec opiniâtreté à ſes ſentimens, & de ne point vouloir qu'on le contredît. Il ne ménageoit rien alors, & perſonne n'étoit exempt de ſa mauvaiſe humeur. Il aimoit naturellement la raillerie, & railloit volontiers les autres; mais il ne pouvoit ſouffrir qu'on uſât de repréſailles. Cela fait voir que les plus grands eſprits ont ( comme le dit *Nicole* dans ſes *Eſſais de morale* ) des endroits ſombres & ténébreux. La grande contention de TYCHO-BRAHÉ dans ſes études, pouvoit bien avoir produit ces inégalités de ſon ame : car le cabinet augmente la ſenſi-

bilité autant qu'elle nous détache du grand monde. Voilà ce que c'eſt que l'homme; il ne peut tout concilier. Notre Philoſophe avoit trop gagné d'un côté, pour ne pas perdre un peu de l'autre. Auſſi ce qu'il a écrit eſt digne de la plus grande admiration. Les Poëtes latins l'ont bien célébré dans des vers qu'ils ont conſacré à ſa mémoire, & ils ont concouru par là à faire paſſer à la poſtérité le nom d'un homme que ſes ouvrages rendront immortel.

V. GALILEE.
né en 1564. mort en 1642.

# GALILÉE.*

TOUS les Savans du monde apprirent avec douleur la mort de *Tycho-Brahé*; mais celui qui dût y être plus sensible, ce fut le Philosophe dont je vais écrire l'histoire. Personne n'étoit mieux en état que lui de connoître la perte qu'on venoit de faire. Il avoit vu avec admiration toutes les découvertes de *Tycho-Brahé*, & il desiroit ardemment lui communiquer celles qu'il étoit sur la voie de faire. C'eût été une grande satisfaction pour le Mathématicien de Dannemarck; car GALILÉE fit des progrès étonnans dans l'Astronomie, & mérita également des autres parties des Mathématiques.

Ce grand homme naquit à Pise (ou à Florence) le 19 Février 1564, de *Vincenzio Galilei*, & de *Julie Ammanati*, d'une ancienne & noble famille de Pis-

* *Vita di Galileo, del signor Viviani. Life of Galileo il Galilei, by Thomas Salisbury, Esq. Il Mercurio Historia de Correnti Tempi*, T. II, L. III. Memoires du P. Niceron, *Tom.* 35. Dictionnaire historique & critique de M. *Chauffepied*, art. *Galilée*. Ses Lettres & ses Ouvrages.

toie. *Vincent Galilei* étoit un Gentilhomme de Florence, fort riche & illustre par des ouvrages très-estimés qu'il avoit composés sur la Musique. Il donna à son fils une éducation relative à sa naissance, à son goût & à ses facultés. Il lui fit d'abord faire ses études de fort bonne heure, & voulut ensuite qu'il s'attachât à la Médecine : mais le jeune GALILÉE ayant connu les Mathématiques au Collége, fut si épris des beautés de cette science, qu'il négligea tout pour s'y appliquer. Il commença par étudier les élémens d'*Euclide ;* & quoiqu'il n'eût ni guide ni maître, il entendit ces élémens, & lut avec le même succès les livres de Mathématiques les plus estimés. Ses progrès furent proportionnés à la force de son génie : ils lui acquirent une réputation si brillante dans toute l'Italie, qu'on le nomma en 1589 Professeur de Mathématiques à Pise. Ce ne fut point aux vœux des Scholastiques. GALILÉE étoit connu d'eux pour un ennemi de la doctrine d'*Aristote*, contre laquelle il avoit soutenu des Thèses. Mais leur mécontentement éclata, lorsqu'ils virent que le nouveau Professeur attaquoit hautement presque tous les points de cette doctrine. Un axiome sur-tout leur étoit cher : c'est que

les

les vîteſſes des corps dans leur chute ſont en même raiſon que leur peſanteur. Quel chagrin de voir que GALILÉE rejettoit cet axiome, & ſoutenoit que ces vîteſſes ſont en raiſon de leur volume & non de leur poids ! Cela leur parut extrêmement ridicule. Nôtre Philoſophe les laiſſa dire, & invita ſans humeur tous les Profeſſeurs à être témoins d'une expérience fort ſimple. Il laiſſa tomber du haut du dôme de l'Egliſe de Piſe, des corps de peſanteur très-inégale, & il fit remarquer qu'il n'y avoit preſque pas de différence dans le temps de leur chute. Un concours prodigieux de Spectateurs reconnut cette vérité de fait. Les vieux Profeſſeurs en furent fort humiliés. Ils ne ſe crurent cependant pas battus : ils ſe défendirent avec de très-mauvaiſes raiſons. GALILÉE les preſſa, & imagina une nouvelle expérience, qui ne laiſſa aucun ſubterfuge. Il fit deux pendules avec deux poids, dont l'un étoit dix fois plus peſant que l'autre; & en les mettant en mouvement, on vit que leurs vibrations étoient à peu près dans le même temps. Or ces vibrations du plus grand auroient dû être dix fois plus promptes que celles du petit, ſi ſa vîteſſe eût été en raiſon de ſon poids. De-là il conclut

que dans le vuide, les corps les plus inégaux en poids, comme l'or & la plume, devoient tomber dans le même temps. On rit de cette propoſition, qui à la vérité paroiſſoit un paradoxe abſurde, & dont on n'a bien reconnu la vérité, que par l'invention de la machine pneumatique; mais GALILÉE ne fit point attention à cet accueil : il étoit occupé d'un objet plus important : c'étoit de connoître la loi de l'accélération du mouvement des corps dans leur chute.

On croyoit que l'accroiſſement de la vîteſſe ſe faiſoit proportionnellement à l'eſpace déja parcouru. Notre Philoſophe ne penſa pas de même. Il lui parut plus vraiſemblable que la vîteſſe ſuivît le rapport du temps, c'eſt-à-dire, qu'après un temps double, la vîteſſe fût double, triple après un temps triple ; de façon que cette vîteſſe devoit être proportionnelle au temps écoulé depuis le commencement de la chute. Ce n'étoit qu'une conjecture qu'il chercha à vérifier par le raiſonnement. A cet effet, il repréſenta les temps écoulés depuis le commencement de la chute d'un corps, par des parties d'une ligne abaiſſée du ſommet d'un triangle ſur ſa baſe, & les vîteſſes acquiſes à la fin de ces temps, par des lignes

tirées de ces divisions à un des côtés de ce triangle. Ainsi le rapport des espaces parcourus se trouva exprimé par le rapport des espaces triangulaires, formés par les divisions de la ligne perpendiculaire, par ces lignes tirées de ces divisions au côté du triangle, & par le côté même. Or ces espaces triangulaires croissent comme les quarrés des lignes qui représentent les temps écoulés depuis le commencement de la chute : donc les espaces croissent comme les quarrés des temps écoulés depuis le commencement de la chute. Les temps étant exprimés par l'ordre des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. les espaces seront comme le quarré de ces nombres; savoir, 1, 4, 9, 16, 25, 36, &c. En partageant donc le temps en intervalles égaux, les espaces parcourus qui leur répondent, sont comme les nombres impairs 1, 3, 5, 7 9, &c. Ainsi, si dans le premier instant un corps parcourt un pouce, il parcourra trois pouces dans le second instant, cinq pouces dans le troisième, &c.

L'expérience confirma bientôt ce raisonnement. Il falloit, pour la faire imaginer, un moyen de mesurer les espaces parcourus dans des temps égaux. C'est ce que trouva GALILÉE, en laissant tomber des

corps sur un plan incliné, qu'il disposa ainsi. Il fit construire un long canal de deux pouces de large, qu'il unit & polit extrêmement. Il releva ce canal de deux pieds, & y laissa tomber une petite bale de cuivre, parfaitement ronde & polie. Avec une bonne clepsidre *, qui tenoit lieu de pendule, invention inconnue alors, il mesura les espaces que la bale parcourut en temps égaux, & il trouva que ces espaces étoient suivant cette progression 1, 3, 5, 7, 9, &c. Cette expérience fut répétée plusieurs fois & à différentes hauteurs ou inclinaisons du canal, & elle donna toujours le même résultat.

De cette vérité, notre Philosophe déduisit celles-ci. 1°. Si un corps se meut dans un cercle dont le diamètre est vertical ou perpendiculaire à l'horison, il parcourra les cordes de ce cercle ou les portions de son arc dans le même temps. 2°. Si un corps roule le long d'une courbe quelconque, il acquerra à la fin de sa chute la même vîtesse qu'il auroit acquise de la même hauteur perpendiculaire. 3°. Un corps parcourt en moins de temps le quart d'un cercle, que la corde ou la

* C'est une sorte d'horloge formée d'un vase percé qu'on remplit d'eau, & qui se vuide en temps égaux.

ligne qui termine cet arc. Ces vérités devinrent autant de principes d'une ſcience très-étendue du mouvement des corps. Elles le conduiſirent à cette découverte: En comparant le mouvement d'un corps projetté obliquement avec ſa chute perpendiculaire, il trouva que la courbe qu'il décrit eſt une parabole, & qu'un corps lancé ou projetté ſous l'angle de quarante-cinq degrés, va plus loin que ſous tout autre angle. Il détermina auſſi l'étendue du jet des corps ſelon tous les angles, & calcula des tables pour toutes les portées reſpectives à chaque angle.

On ne ſait point ſi c'eſt à Piſe que GALILÉE produiſit toutes ces belles choſes; car il n'y demeura que trois ans. Il étoit toujours harcelé par les Profeſſeurs de Philoſophie de cette ville, aveuglément dévoués à la doctrine d'*Ariſtote*, qu'il cenſuroit avec tant d'avantage. Fatigué de leurs mauvais procédés, il prit le parti d'aller à Padoue, où il étoit déſiré. On lui donna en arrivant une chaire de Mathématiques, & on lui fit l'accueil le plus obligeant & le plus diſtingué. Il prononça ſa harangue inaugurale le 4 Décembre de l'année 1592, & reprit ſans autre délai la ſuite de ſa théorie du mouvement.

Dans ses expériences sur la chute des corps, il avoit observé qu'un pendule faisoit ses oscillations grandes ou petites dans le même temps. Il répéta cette expérience, & découvrit que deux pendules inégaux font dans un même temps des vibrations, qui sont réciproquement comme les racines quarrées de leur longueur. Toujours ingénieux dans ses idées, il imagina de se servir des pendules, pour mesurer la hauteur des voûtes des Eglises, en comparant le nombre des vibrations des lampes qui y sont suspendues, avec celles que fait dans le même temps un pendule d'une longueur connue.

Rien n'arrêtoit notre Philosophe dans ses progrès sur la science du mouvement. Il entrevoyoit encore une mine de découvertes ; mais pour ne pas perdre le fruit de celles qu'il venoit de faire, il crut devoir les mettre en ordre. Il en forma un traité de Méchanique, & ce projet l'obligea à chercher un principe général qui servit de fondement à son traité. Sa sagacité & sa méthode dans ses études lui en fournirent bientôt un, duquel il déduisit avec une simplicité admirable, toutes les propriétés des machines comme autant de corollaires. Ce principe est qu'une puissance, pour enlever un

poids à une certaine hauteur, employe toujours le même temps, de quelque manière qu'elle l'enlève, soit tout-à-coup, soit à plusieurs reprises, en le partageant en parties proportionnelles à sa force.

Cet ouvrage fut achevé à la fin de l'année 1592; mais GALILÉE ne crut pas devoir le rendre public. Il laissa au temps & à ses propres réflexions le soin de le perfectionner. En attendant qu'il pût juger par-là de sa valeur, il écrivit sur l'Hydraulique. Un Méchanicien nommé *Stevin*, avoit avancé un paradoxe sur la pression des fluides, qui exerçoit les Mathématiciens. C'est qu'un fluide renfermé dans un canal plus large en haut qu'en bas, exerce contre le fond le même effort que si ce canal étoit par-tout uniforme. GALILÉE examina ce paradoxe, & en démontra la vérité. Il imagina aussi une balance, pour trouver sans calcul le mêlange des métaux en les pesant dans l'air & dans l'eau. Enfin après avoir recherché la nature des fluides, il composa un ouvrage qui parut sous ce titre, *Delle cose che stanno sull aqua.*

Notre Philosophe allioit à cette étude de la Méchanique & de l'Hydraulique celle de la Géométrie. Il cherchoit à résoudre méchaniquement les principaux problêmes

de cette science; & il faisoit usage pour cela d'un compas, sur lequel il avoit transporté des échelles de parties égales de poligones. On ne sait point si cet instrument est absolument de son invention, ou s'il le tenoit de *Juste Byrge*, Méchanicien de *Guillaume Landgrave de Hesse*, à qui on ne peut le contester. Ce qu'il y a de certain, c'est que le compas, dont il faisoit usage, n'étoit pas semblable à celui que *Byrge* avoit inventé, dont la forme n'étoit pas différente de celle d'un compas ordinaire. Les jambes de celui de GALILÉE étoient plates, ce qui le rendoit bien plus commode pour les opérations. Aussi les fait-on de même à tous les compas de proportion qu'on construit aujourd'hui. Ce grand homme pouvoit peut-être par ses raisons, peut-être aussi parce qu'il avoit imaginé le compas de proportion, sans avoir eu connoissance de l'invention du Méchanicien du Landgrave; ce grand homme, dis je, pouvoit peut-être s'en croire l'auteur. Dans cette persuasion, il publia en 1606 la description & l'usage de ce compas, sous ce titre : *Le operazioni del compassi geometrico & militare.*

Ce Livre paroissoit à peine, qu'un Géomètre nommé *Baldessar* ( ou *Baltazar*) *Capra* publia un ouvrage, dans lequel il

s'attribua l'invention du compas de proportion, dont il donna la construction & l'usage dans un traité intitulé : *Usus & fabrica circini cujusdam proportionis per quem omnia fere tum Euclidis tum Mathematicorum omnium problemata facili negotio resolvuntur.* GALILÉE n'étoit pas ménagé dans cet ouvrage. Il crut qu'il étoit de son honneur d'y répondre : c'est ce qu'il fit dans un écrit imprimé à Venise en 1607, sous le titre de *Défense de* Galileo Galilei *contre les calomnies & impostures de Baldessar Capra.*

Il y a apparence qu'il étoit alors à Venise, quoiqu'on ignore la raison de ce voyage ; car il est certain que c'est dans cette ville qu'il apprit l'invention du Télescope, dont la date est de 1609. Il eut d'abord de la peine à ajouter foi à tout ce qu'on disoit sur les effets du nouvel instrument. D'après la description qu'on lui en fit, il jugea que la lumière en se brisant dans les verres dont il étoit composé, devoit produire ces effets. Il chercha ensuite quel pouvoit être l'arrangement de ces verres. Il fit faire un long tuyau, & garnit les deux extrémités de deux verres, dont l'un étoit convexe & l'autre concave. Le succès couronna ses travaux. Il apperçut à travers ce tuyau que les

objets paroiſſoient trois fois plus gros qu'ils ne l'étoient. Il en eut bientôt conſtruit un autre, qui groſſit trente fois & davantage : il ſe hâta de s'en ſervir pour obſerver le Ciel.

La Lune fut le premier objet qu'il y conſidéra. Elle étoit alors preſque nouvelle ou peu éclairée. Elle parut comme dentelée dans les bords. Il vit enſuite que ces inégalités étoient des éminences ſur la ſurface de la Lune ſemblables à des montagnes. Sa curioſité le porta à meſurer la hauteur de ces éminences ; & il trouva par un moyen géométrique fort ingénieux, qu'elles étoient plus élevées que la plus haute montagne de notre globe : d'où il conclut que la Lune eſt un corps ſemblable à la terre.

Les découvertes qu'il fit en conſidérant les Etoiles, ne le flatterent pas moins que celles qu'il avoit faites en obſervant la Lune. Il vit que ce qui formoit la voie lactée n'étoit qu'une multitude d'Etoiles exceſſivement petites, comme l'avoient conjecturé les Philoſophes anciens. Il en découvrit auſſi pluſieurs autres ; & il étoit ſur le point de prendre un état plus détaillé des Aſtres du Firmament, lorſque le Grand Duc de Toſcane le rappella à Piſe. Ce Prince ſentit combien il

étoit important qu'un homme comme GALILÉE ne vécût point ailleurs que dans ſes Etats, dont il devoit être la lumière & la gloire. Il l'établit chef & directeur des études, & le combla d'honneurs & de bienfaits.

Notre Philoſophe répondit à ces honnêtetés comme il devoit le faire, & ſans perdre de temps, reprit la ſuite de ſes obſervations. Le 8 Janvier de l'année 1610, il apperçut trois Aſtres autour de la Planète nommée *Jupiter*. Il crut d'abord que c'étoient trois Etoiles. Il les obſerva encore la nuit ſuivante, & reconnut qu'ils avoient changé de place, & que leur configuration n'étoit pas la même que le jour précédent. Bientôt après il apperçut auprès de Jupiter un quatrième Aſtre de la même eſpèce que les trois autres. Il n'eut rien de plus à cœur que de connoître la nature de ces Aſtres. Il les obſerva pendant deux mois, & ces obſervations lui apprirent que Jupiter eſt entouré de quatre petites Planètes (connues ſous le nom de Satellites) qui tournent autour de lui : il les nomma *Aſtres Médicées* ou *Aſtres Médicis*, en l'honneur de la Maiſon de Médicis, qui le protégeoit particulièrement, & il les fit connoître aux Savans dans un ouvrage

qui parut au mois de Mars de la même année 1610, sous le titre de *Nuncius sidereus*.

Ce n'étoit ici qu'une annonce. GALILÉE continua d'observer ces Astres jusqu'à ce qu'il eût assez d'observations, afin de former une théorie de leurs mouvemens. Il crut son travail fini au commencement de 1613, & il prédit leurs configurations pour deux mois consécutifs.

De Jupiter il passa à Vénus. Son Téleſcope lui fit voir des phases semblables à celles de la Lune. Cela ne l'étonna point, parce qu'il pensoit que ce phénomène étoit une suite de la nature de cette Planète; mais il fut bien surpris, lorsqu'en regardant Saturne, à l'aide de cet instrument, il vit à ses côtés deux espèces de globes, qu'il prit pour des Satellites immobiles. Il se trompoit; car ayant observé cette Planète deux ans après, il ne trouva plus ces prétendus Satellites.

Ces observations avoient été interrompues par une dispute qu'il eut en 1611 avec un Jésuite nommé le P. *Scheiner*. C'étoit un Professeur de Collége, qui observoit quelquefois, & qui à l'aide d'une bonne lunette, fut assez heureux pour découvrir des taches dans le Soleil, dont il cherchoit à déterminer le diamètre ap-

parent. Il se glorifioit beaucoup de cette découverte; mais étant allé en Italie, il apprit avec amertume que GALILÉE s'en faisoit honneur. Il se plaignit hautement & en appela au jugement des Savans. Notre Philosophe le laissa crier, & publia quatre Dialogues en Italien, dans lesquels il traita le P. *Scheiner* de visionnaire, qui supposoit des observations & des expériences, pour les ajuster à ses idées. Ces Dialogues parurent sous ce titre: *Dove ne i congressi di qualtro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo Ptolemaïco & Copernicano*. Le Jésuite fut d'autant plus sensible à ce traitement, que la grande réputation de GALILÉE, en fixant l'attention de toute l'Europe, formoit un fort préjugé en sa faveur. Il ne crut donc pas devoir se justifier. La vengeance lui parut plus douce & plus décisive. Dans cette vue, il dénonça à l'Inquisition les quatre Dialogues, comme contenant des propositions hérétiques. L'hérésie consistoit en ce que l'Auteur admettoit le système de *Copernic*, c'est-à-dire, le mouvement de la Terre, quoiqu'il ne se déclarât pas ouvertement.

En conséquence de cette dénonciation, ce grand Mathématicien fut cité à Rome à la fin de l'année 1615, pour comparoî-

tre devant le Saint Office. On le mit en prison, & on le détint jusqu'à ce qu'il se rétractât. C'est aussi ce qu'il offrit de faire au mois de Février 1616. On lui présenta alors deux propositions extraites de son Livre, qu'on déclara absurdes & fausses en Philosophie, formellement hérétiques & contraires à l'Ecriture Sainte. La première proposition étoit que le Soleil est au centre du monde; & la seconde, que non-seulement la Terre n'occupe pas le centre du monde, comme il est dit dans l'Ecriture, mais encore qu'elle se meut autour du Soleil. Voici les propositions énoncées dans les propres termes des Inquisiteurs.

I. *Solem esse in centro mundi & immobilem motu locali, est propositio absurda & falsa in Philosophia, & formaliter heretica, quia est expressè contraria Sacræ Scripturæ.*

II. *Terram non esse centrum mundi, nec immobilem, sed moveri motu etiam diurno, est item propositio absurda & falsa in Philosophiâ & Theologiâ considerata, ad minùs erronea in fide.*

Le 25 du même mois de Février on prononça sa sentence, qui portoit qu'il renonceroit à ses opinions *hérétiques*, avec défenses de les maintenir de vive voix ou par écrit, & de les inspirer à qui que ce

fût. GALILÉE promit de se soumettre à ce décret, & il fut élargi. Il résolut pourtant de se venger, & en attendant qu'il en eût l'occasion, il s'occupa de la résistance des solides, qu'il vouloit soumettre à des loix. C'étoit une suite de ses méditations sur la Méchanique. Ayant établi des principes déduits de la nature des bois, il découvrit ces vérités : 1°. La résistance des corps dans leur rupture est proportionnelle aux quarrés de leurs côtés semblables. 2°. Un cylindre creux résiste plus que s'il étoit solide. De là il conclut qu'il y a un terme de grandeur, au-delà duquel un corps se romproit au moindre choc. Ce n'étoit ici que l'essai d'une théorie qui a à la vérité bien changé de face depuis GALILÉE.

Dans le temps qu'il travailloit à cet essai, un Jardinier de Florence vint lui faire part d'une découverte singulière. Un fait passoit alors pour constant, c'est que l'eau suivoit toujours le vuide d'un vaisseau qui y étoit plongé, & y montoit jusqu'à ce qu'il l'eût entièrement rempli. On expliquoit cet effet, en disant que la Nature avoit horreur du vuide, & voilà pourquoi l'eau montoit dans une pompe, quand on en tiroit le piston ; mais le Jardinier apprit à notre Philosophe, que tout

cela n'étoit pas vrai, & qu'il venoit de découvrir que l'eau ne montoit point dans un corps de pompe au-delà de trente-deux pieds. Il alléguoit un fait qu'on ne pouvoit révoquer en doute. GALILÉE s'en assura par plusieurs expériences, & conclut que la Nature n'avoit horreur de rien, & que l'eau ne montoit dans un corps de pompe, dont on avoit tiré le piston, que par le poids de l'air.

Il se contenta de cette raison ; & comme il avoit fort à cœur de se justifier aux yeux de l'Europe, sur sa conduite à l'égard du Tribunal de l'Inquisition, il travailla sans relâche à l'apologie du système du mouvement de la Terre. Ce fut le sujet d'un Dialogue entre lui, sous le nom de *Salviati*, un Sénateur Vénitien de ses amis, nommé *Sagredo*, & un Aristotélicien. Ce dernier soutient la cause du Tribunal de l'Inquisition, parce qu'elle est conforme au sentiment d'*Aristote* ; mais il est battu & berné de la manière la plus complette, par les deux interlocuteurs. Parmi les traits de raillerie qu'il essuie, il en est un trop piquant pour le passer sous silence. Il rapporte qu'un Professeur de Philosophie d'une fameuse Université ayant entendu faire la description du Télescope, qu'il n'avoit jamais vu, soutint

soutint sur le champ qu'on avoit pris cette invention d'*Aristote*, à qui rien n'étoit échappé selon lui. Il prouva ce qu'il avançoit en produisant un ouvrage de ce Philosophe, dans lequel il explique pourquoi on apperçoit le jour les Etoiles au fond d'un puits qui est profond. Le puits devint un Télescope. » Voyez-vous ici le puits, » dit le Professeur aux Assistans, c'est le » tube du Télescope. Les vapeurs grossières ont fourni l'invention des verres : » ici la vue est fortifiée, parce que les » rayons sont plus épais & plus obscurs » en passant par les verres. «

Quant au fond de ses Dialogues, GALILÉE examine d'abord si, en supposant que la Terre est au centre du monde, elle est immobile, ou si elle se meut autour du Soleil, immobile à ce centre. Dans cet examen il propose les raisons les plus fortes & les plus spécieuses en faveur de l'une & de l'autre opinion, & laisse la question indécise, tellement néanmoins qu'on apperçoit qu'il soutient le mouvement de la Terre.

On trouve dans le premier Dialogue, les raisons des Aristotéliciens pour prouver que les corps célestes sont éternels & incorruptibles, & formés d'une cinquième essence absolument différente de celles des

quatre Elémens, & la réfutation de ſes raiſons. GALILÉE y prouve que la Terre a les mêmes perfections que les corps céleſtes, & qu'elle eſt abſolument ſemblable à la Lune, à Vénus, à Jupiter, & aux autres Planètes.

Il établit dans le ſecond Dialogue, le mouvement diurne de la Terre & ſon mouvement ſur l'écliptique ou annuel autour du Soleil. Et il explique dans le quatrième Dialogue, le flux & reflux de la Mer, par le double mouvement de la Terre. Voici ſon ſyſtême.

Les mouvemens auxquels la Terre eſt en proie, celui par lequel elle eſt tranſportée autour du Soleil, & ſon mouvement journalier, donnent aux deux Hémiſphères de la Terre, deux degrés différens de vîteſſe : l'Hémiſphère oppoſé au Soleil ſe meut toujours plus lentement que l'autre Hémiſphère, puiſque le premier eſt emporté en deux ſens différens, par les révolutions de la Terre autour du Soleil & autour de ſon axe, ce qui ralentit ſon mouvement; au lieu que l'autre eſt emporté par ces deux révolutions dans le même ſens. Les parties de la ſurface de la Terre étant mues, tantôt plus lentement & tantôt plus vîte, dans l'eſpace de vingt-quatre heures, les eaux de la

Mer ne peuvent ſuivre ce mouvement : elles ſont donc obligées de fluer & de refluer tous les jours : donc il doit y avoir flux & reflux dans vingt-quatre heures. Ce mouvement accélère de ſix heures, parce qu'il eſt interrompu par la différente direction des côtes.

Quant à l'inégalité du flux & du reflux dans le cours de l'année, comme dans les équinoxes & dans les ſoiſtices, elle provient de la différence qui réſulte de la compoſition du mouvement annuel & du mouvement diurne, ſuivant les différentes ſituations de la Terre ſur l'écliptique : & à l'égard de l'accord des marées avec les mouvemens de la Lune, la cauſe de cet effet eſt que la Lune agiſſant ſur la Terre, communique l'inégalité de ſon mouvement au mouvement de la Terre. (*)

Après avoir mis la dernière main à cet ouvrage, GALILÉE ſongea à le faire imprimer. Comme il craignoit que les Cenſeurs ne reconnuſſent qu'il perſiſtoit toujours à ſoutenir le mouvement de la Terre, quoiqu'il eût abjuré ce ſentiment, il falloit trouver le moyen de gagner ces Cenſeurs :

(*) Ce ſyſtême qui eſt fort ingénieux & très-vraiſemblable, ne ſatisfait point à tous les phénomènes, comme on peut le voir dans le *Dictionnaire Univerſel de Mathématique & de Phyſique*, art. *Flux & Reflux*.

c'eſt ce que l'occaſion lui préſenta heureuſement.

On publioit dans tout l'Univers, qu'en condamnant notre Philoſophe, les Inquiſiteurs s'étoient trop preſſés ; que leur Tribunal n'étoit point infaillible, & qu'ils étoient trop ignorans pour juger d'une queſtion aſtronomique. GALILÉE ſaiſit cette critique, & fit ſemblant d'y vouloir répondre ; du moins il expoſa dans la Préface de ſes Dialogues, qu'on avoit tort de taxer les Romains d'ignorans, qu'on eſtimoit en Italie *Copernic* & ſon ſyſtême, comme on devoit le faire, & qu'il y avoit de l'injuſtice à maltraiter une Nation digne de la plus haute conſidération.

Le piége étoit ſubtil : auſſi y donna-t-on entièrement. Les nouveaux Dialogues furent imprimés avec permiſſion, & parurent en 1632, ſous ce titre : *Dialogi delle duo maſſime ſyſteme del mondo Ptolemaïco è Copernicano.* Tous les Aſtronomes firent beaucoup d'accueil à cet Ouvrage. Ils comprirent bien que GALILÉE ſe moquoit avec juſtice des Inquiſiteurs. Les Ariſtotéliciens furent preſque du même avis. Le Tribunal jugea auſſi que notre Philoſophe les avoit joués : il le cita de nouveau, & le fit enfermer. GALILÉE comparut le 22 Juin de l'année 1632.

On condamna ſon Livre au feu en ſa préſence, & on l'obligea de ſe rétracter. On ordonna enſuite qu'il demeureroit dans les priſons du Saint Office à la volonté des Inquiſiteurs, & qu'il viendroit pendant trois ans au Tribunal, réciter toutes les ſemaines les Pſeaumes pénitentiaux; ſe réſervant le droit de modérer, d'aggraver, ou même d'annuller la Sentence, ſous leur bon plaiſir & volonté.

Il eſt écrit par-tout que par ce Jugement les Inquiſiteurs s'attirèrent le mépris & l'indignation de toute l'Europe. Notre Philoſophe parut néanmoins s'y ſoumettre, & cette ſoumiſſion déſarma ces Fanatiques ignorans. Il fut élargi en 1634, à condition qu'il ne ſortiroit point du territoire de Florence. Il ſe retira à une maiſon de campagne qu'il avoit dans ce territoire, qu'il nomma déſormais ſa priſon: il y reprit ſes travaux aſtronomiques avec la même ardeur qu'auparavant.

Il avoit déja remarqué que la Lune étoit ſujette à une libration, c'eſt-à-dire, à un mouvement particulier, par lequel elle ſemble tourner autour de ſon axe, mais dont elle revient lorſqu'elle a à peine commencé ſon mouvement. C'étoit une découverte qui le flattoit trop pour qu'il ne cherchât pas à la conſtater en en ob-

ſervant tous les phénomènes. Une fluxion qu'il eut ſur les yeux en 1636, interrompit ce travail ; & elle devint ſi cruelle, qu'elle le priva de la vue. Ce grand Homme qui en faiſoit un ſi digne uſage, fut extrêmement ſenſible à ce terrible accident, & appelant ſa Philoſophie à ſon ſecours, il ſe conſola dans ſes bras de ce terrible malheur. Il ſe contenta de dire qu'il avoit perdu ces yeux qui avoient découvert un nouveau Ciel.

Comme il étoit livré à ſes réflexions ſur des nouveaux projets d'étude, il reçut deux Députés de Hollande, *Hortenſius & Blaew*, pour lui offrir de la part des Etats de grandes récompenſes, s'il vouloit leur donner des moyens de trouver les longitudes ſur mer, par ſa théorie des Satellites de Jupiter. Leur deſſein étoit de concourir avec lui à ce travail ; mais la ſituation de GALILÉE n'en permettoit aucun, & ils s'en retournèrent ſans avoir rien fait. Cependant un de ſes Diſciples, nommé *Vincent Reineti*, ſe chargea, ſous les auſpices du Grand Duc, de continuer à obſerver les Satellites de Jupiter, & travailla à dreſſer des tables de leurs mouvemens.

Pendant ce temps-là notre Philoſophe rempliſſoit le reſte de ſa carrière par des

occupations dignes de lui. Aidé de deux Disciples, *Toricelli* & *Viviani*, il continua à cultiver les Sciences. Le dernier surtout ne le quittoit point, & recueilloit avec soin les idées de son Maître, pour lequel il avoit une tendresse & une vénération infinies : cela le consoloit beaucoup. Il couloit ainsi paisiblement ses jours, lorsque sa santé s'affoiblit sensiblement à la fin de l'année 1641. Il languit trois mois, & expira à Arcetri proche de Florence, le 8 Janvier 1642, âgé de 77 ans 10 mois & 20 jours.

Il fut inhumé sans pompe. Les Florentins avoient d'abord dessein de l'enterrer dans l'Eglise de Sainte Croix, auprès du tombeau de *Michel Ange*; mais ayant fait réflexion qu'ils devoient quelque chose de plus à sa mémoire, que les circonstances des temps ne leur permettoient pas de faire, ils le déposèrent dans un endroit particulier, jusqu'à ce qu'ils fussent en état d'élever sur sa tombe un monument digne d'eux & de lui. Ce projet n'a cependant pas eu d'exécution.

Il laissa un fils nommé *Vincenzio Galilei*, qui étoit assez habile dans les Mathématiques; mais son cher Disciple *Viviani* fit plus d'honneur à sa mémoire que toute sa Famille, soit par ses regrets, soit par

les hommages qu'il lui rendit pendant toute sa vie. Il se fit toujours gloire de se nommer son dernier Disciple. Dans une maison qu'il avoit fait bâtir à Florence, & qu'il avoit fait rebâtir sur un nouveau dessein, il plaça le buste de GALILÉE sur sa porte, & fit représenter les principaux traits de sa vie dans des bas-reliefs, accompagnés de belles inscriptions. Cet attachement est une chose si importante pour l'honneur de notre Philosophe, celui de son Disciple, & peut-être pour la gloire des Sciences, que je crois devoir rapporter ce qu'en dit M. *de Fontenelle* dans l'éloge de *Viviani*.

» M. *Viviani* fut trois ans avec GALI-
» LÉE, depuis dix-sept ans jusqu'à vingt.
» Heureusement né pour les Sciences,
» plein de cette vigueur d'esprit que donne
» la première jeunesse, il n'est pas éton-
» nant qu'il ait extrêmement profité des
» leçons d'un si excellent Maître ; mais il
» l'est beaucoup plus, que malgré l'extrê-
» me disproportion d'âge, il ait pris pour
» GALILÉE une tendresse vive & une es-
» pèce de passion. Par-tout il se nomme le
» Disciple & le dernier Disciple du grand
» GALILÉE ; car il a beaucoup survécu à
» *Toricelli* son collègue. Jamais il ne met
» son nom à un titre d'Ouvrage, sans
l'accompagner

» l'accompagner de cette qualité ; jamais » il ne manque une occasion de parler de » GALILÉE, & quelquefois même, ce » qui fait encore mieux l'éloge de son » cœur, il en parle sans beaucoup de né- » cessité ; jamais il ne nomme le nom de » GALILÉE sans lui rendre un hommage, » & l'on sent bien que ce n'est point pour » s'associer en quelque sorte au mérite de » ce grand Homme, & en faire rejaillir » une partie sur lui « (*a*).

GALILÉE étoit petit, mais il avoit l'air vénérable. Sa conversation étoit agréable, libre & enjouée. Il aimoit beaucoup l'Architecture & la Peinture, & il dessinoit assez bien. Il cultivoit aussi l'Agriculture avec plaisir. A un savoir très-étendu, il réunissoit la clarté & la profondeur : deux qualités qui forment le caractère propre de l'Homme de génie. Il jouît pendant sa vie de la meilleure santé, & la force de son corps répondoit à la vigueur de son esprit. On trouva parmi ses papiers plusieurs Ouvrages ; mais sa femme les ayant communiqués malheureusement à son Confesseur, pour voir s'il n'y avoit point quelque nouvelle hérésie, comme celle du mouvement de la Terre,

(a) *Œuvres de M. de Fontenelle*, tom. V, pag. 56.

celui-ci les déchira. Ce qui nous en reste forme trois vol. *in-4°.* intitulés *Œuvres de Galilée.*

J. KEPLER.
né en 1571. mort en 1631.

# KEPLER.*

ASSURÉMENT ce n'étoit point assez pour un système complet d'Astronomie, d'avoir établi l'arrangement des corps célestes, l'immobilité du Soleil au centre de leurs révolutions, & le double mouvement de la Terre ; il falloit encore déterminer la forme des orbites qu'ils décrivent, & les loix suivant lesquelles ils se meuvent. Aussi, tandis que *Galilée* travailloit avec tant de succès à démontrer la première partie de ce système, le successeur ou le contemporain de ce grand Homme s'occupoit de la seconde. Une sagacité admirable & des réflexions continuelles sur le mouvement des Planètes, le conduisirent à la découverte des véritables loix de ces mouvemens. D'après les observations de *Tycho-Brahé*, dont il avoit été le Disciple, il trouva d'abord que les

* *Joannis Kepleri vita*, à la tête du commerce épistolaire de KEPLER, publié en 1718 par *Michel Hanschius*, sous ce titre : *Epistolæ ad Joannem Keplerum Mathematicum Cæsareum scriptæ, &c. Mémoires* du P. *Niceron*, tom. XXXVIII. *Dictionnaire de Bayle*, art. *Kepler. Dictionnaire historique & critique* de M. *Chaufepié*, art. *Kepler*. Et ses Ouvrages.

Aſtronomes s'étoient trompés juſques-là, en adoptant que les Planètes ſe meuvent dans des orbites circulaires, & que leurs mouvemens ſont uniformes. Il reconnut enſuite que ces corps céleſtes font leurs révolutions dans une ovale ou ellipſe dont le Soleil occupe l'un des fôyers; que leur vîteſſe dans chaque révolution eſt inégale, & que cette inégalité varie de telle ſorte, qu'un rayon toujours tiré de la Planète au Soleil, décrit des aires égales en temps égaux. Peu de temps après il découvrit l'analogie qu'il y a entre les diſtances des Planètes au Soleil, & les périodes dans leſquelles elles achèvent leurs révolutions. Et par ces découvertes étonnantes, il dévoila toute la théorie des Planètes, & s'acquit ainſi une gloire immortelle.

Il ſe nommoit *Jean* KEPLER : il naquit à Viel dans le Duché de Vittemberg, le 15 Décembre 1571, de parens nobles, mais réduits à l'indigence par leur mauvaiſe conduite. Son père avoit long-temps ſervi dans les troupes du Duc de Vittemberg, en qualité d'Officier, & il avoit mangé une grande partie de ſon bien à ce ſervice. En partant pour l'armée, il laiſſa ſon épouſe enceinte, qui accoucha à ſept mois. Cette naiſſance prématurée rendit

le jeune KEPLER valétudinaire pendant les premières années de ſa vie. Sa mère l'abandonna encore à des mains étrangères lorſqu'elle fut relevée de ſes couches, pour aller voir ſon mari à l'armée. Le peu de ſoin qu'on en eut, joint à la foibleſſe de ſon tempérament, le mit pluſieurs fois au bord du tombeau. Ses parens le trouvèrent à leur retour très-dangereuſement malade de la petite vérole. Il ſe rétablit pourtant, mais il languit juſqu'en 1577. Sa ſanté s'étant alors un peu fortifiée, lui fit commencer ſes études, qu'il ne continua qu'une année, par un malheur qui arriva à ſon père.

Il s'étoit rendu caution pour un de ſes amis qui ne fit point honneur à ſes engagemens : il fut donc obligé de payer pour lui ; & comme la dette étoit conſidérable, ce payement le ruina ſans reſſource. Elle lui emporta ſa maiſon & tout ce qu'il poſſédoit.

Dépourvu de tout, il prit le parti de s'établir cabaretier, pour pouvoir ſubſiſter. Il alla à Elmendig, où il loua un cabaret. Le premier gain fut deſtiné pour l'éducation de ſon enfant ; de ſorte qu'en 1579 il le remit à une école.

Il ne l'y laiſſa cependant que deux ans. Son intention étoit qu'il s'occupât des tra-

vaux de la campagne lorſqu'il ſeroit aſſez robuſte pour y vaquer; mais l'inclination du jeune homme ne ſeconda point ce deſſein. Son père ne voulut point lui faire violence, & comme il ſe trouvoit aſſez bien dans ſes affaires, il le renvoya à l'école. La petite vérole dont il fut affligé, ainſi que ſon épouſe, dérangea le ſoin qu'il prenoit de ſon éducation. Son fils fut auſſi infirme pendant deux ans, & il fut obligé de s'abſtenir de toute application. Enfin le 26 Novembre 1586, il fut reçu dans le Monaſtère de Maulbrun, au nombre des Etudians du Duc de Vittemberg. Il y prit le degré de Bachelier le 15 Septembre 1588, & paſſa de là, ſuivant l'uſage, au Collége Ducal de Tubinge, pour y recevoir le Bonnet de Docteur en Philoſophie, & pour y étudier en Théologie.

Le haſard voulut que parmi les Livres de Philoſophie qu'il trouva à ce Collége, il y eût quelques Traités d'Aſtronomie. Il lut ces Traités, & ce fut avec une ſatisfaction infinie. Dès-lors il s'attacha aux Mathématiques pour être en état de faire des progrès dans cette ſcience. Le fameux *Moeſtelin* la profeſſoit alors dans cette Univerſité. KEPLER étudia ſous ce ſavant Profeſſeur, & devint

si habile, qu'on le jugea capable de remplir une Chaire de Mathématiques & de Morale à Gratz en Stirie, vacante par la mort de *Stadius*. Il y fut appelé par quelques Seigneurs de Stirie, à qui les Professeurs de Tubinge l'avoient recommandé.

Il se trouva ainsi à portée de suivre absolument son goût, & de se livrer sans réserve à l'étude de l'Astronomie. Il composa & publia en 1593 un Ouvrage singulier, sous le titre de *Mysterium Cosmographicum*, dans lequel il voulut déterminer les rapports des distances des Planètes par des analogies mystérieuses de nombres & de figures. Cet Ouvrage n'étoit point merveilleux; mais il décéloit un Homme de génie. Il en étoit même si content, qu'il disoit qu'il ne voudroit pas pour l'Electorat de Saxe renoncer aux découvertes qu'il croyoit avoir faites.

Ses travaux & ses méditations, quoique constans & continus, ne l'empêchèrent point de faire connoissance avec une jeune veuve de condition, âgée de vingt-trois ans, & d'en devenir la conquête. Elle se nommoit *Barbe Muller de Muleckh*. KEPLER la demanda à ses parens, qui exigèrent de lui des preuves de noblesse avant que rien conclure. Il les produisit, & se maria en 1597.

Il y jouiſſoit à peine des douceurs du mariage, qu'il fut allarmé des troubles que les Catholiques ſuſcitoient à Gratz contre les Proteſtans. On les menaçoit de les chaſſer de cette Ville. Notre Philoſophe, qui profeſſoit ouvertement la Religion Proteſtante, craignit la ſuite de ces troubles : il jugea à propos de les prévenir. Il ſe retira en Hongrie avec ſon épouſe, & ſe conſola de cet accident par l'étude de la Philoſophie : il n'y demeura qu'une année, à la fin de laquelle il fut rappelé à Gratz, & rétabli dans ſa place.

Le calme n'avoit cependant pas abſolument ſuccédé à l'orage. Les guerres de Religion ne s'appaiſent pas ſi aiſément. Il y avoit encore deux factions qui diviſoient la Ville. KEPLER qui aimoit la tranquillité, prit enfin la réſolution de tout abandonner. *Tycho-Brahé*, qui l'eſtimoit particulièrement, & avec lequel il étoit en correſpondance, ne ceſſoit de l'inviter à venir le joindre à Prague, où il lui offroit de partager tous les avantages dont il jouiſſoit par les bienfaits de l'Empereur, & il ſe rendit à cette invitation.

Il partit donc en 1600 avec ſon épouſe, & arriva à Prague malade : cette maladie dura ſept mois. A ſon arrivée, *Tycho-Brahé* lui fit beaucoup d'amitié ; mais KE-

PLER vit avec peine qu'il ne lui communiquoit point toutes ſes vues. Cette retenue cauſa une eſpèce de refroidiſſement qui nuiſit aux progrès des Mathématiques. *Tycho-Brahé* mourut l'année ſuivante, & l'Empereur accorda à notre Philoſophe la protection & les bienfaits dont le défunt avoit joui. Les ordres de Sa Majeſté ne furent pas néanmoins exécutés avec la dernière exactitude : les fonds manquèrent abſolument à KEPLER. Pour y ſuppléer, il ſongea à ſe faire Médecin, ou du moins à tirer parti des connoiſſances qu'il avoit acquiſes dans l'art de guérir, & qu'il crut devoir fortifier par de nouvelles études.

Les choſes cependant prirent un meilleur tour qu'il n'avoit oſé l'eſpérer. En 1602 il reçut la qualité de Mathématicien de l'Empereur, avec le brevet d'une penſion aſſez conſidérable, dont on lui compta le premier payement dans le mois de Mars de la même année. Quelques perſonnes mal-intentionnées murmurèrent de cette généroſité. Auſſi ignorans que jaloux, ils regardoient notre Philoſophe comme un homme fort inutile à l'Etat ; mais il leur ferma bientôt la bouche par la publication de divers Ouvrages qui fixèrent l'attention de tous les Savans de l'Europe.

Dans les entretiens particuliers qu'il avoit eu avec *Tycho Brahé*, il parloit souvent des irrégularités du mouvement de Mars. Cette Planète étoit devenue fameuse parmi les Aſtronomes, depuis qu'un Mathématicien nommé *Reticus*, s'étoit caſſé la tête de déſeſpoir de n'avoir pas pu expliquer ces irrégularités. *Tycho-Brahé* avoit auſſi fait pour cela de vains efforts. Quoiqu'il multipliât les cercles pour faciliter ſes mouvemens, il ſe trouvoit en défaut d'un côté, lorſqu'il s'accordoit de l'autre. KEPLER voulut eſſayer ſes forces. Perſuadé que le Soleil étoit le modérateur de toutes les Planètes, il crut qu'il falloit le faire intervenir pour connoître les principes du mouvement de Mars, & il ne douta point que l'hypothèſe de *Tycho-Brahé* ne fût fauſſe, que parce qu'il n'avoit aucun égard à l'action de cet Aſtre. Il adopta enſuite cette obſervation de *Ptolemée* ſur les inégalités des Planètes ſupérieures, ſavoir que leur première inégalité étoit en partie réelle, en partie optique. Pluſieurs Aſtronomes étoient à cet égard de l'avis de *Ptolemée*, ſans y comprendre néanmoins la Terre qu'ils croyoient exempte d'illuſion; mais notre Philoſophe, qui penſoit que la Terre n'étoit point différente des autres Planè-

tes, crut que cette illuſion avoit lieu ici comme ailleurs.

Ce furent là les principes d'après leſquels il entreprit d'expliquer les mouvemens de Mars. D'abord il trouva qu'en rapprochant le centre de l'orbite de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit, & en changeant le centre du mouvement égal des Planètes, il expliquoit aſſez bien l'inégalité des mouvemens du Soleil ou de la Terre. Il retira donc le centre de l'orbite de la Terre vers le Soleil de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit, & la fit mouvoir uniformément à l'égard du point oppoſé, & également éloigné de l'autre côté du centre.

Le ſuccès qu'eut ce changement l'engagea à en faire l'eſſai ſur la Planète de Mars, & cet eſſai fut aſſez heureux; mais il ne le contenta pas abſolument, parce qu'il ne ſatisfaiſoit point à toutes les inégalités du mouvement de cette Planète. Il voulut d'abord changer la forme circulaire de ſon orbite; mais il reconnut que par ce changement le calcul ne s'accordoit pas avec l'obſervation. En examinant la choſe de plus près, il vit clairement que cette orbite n'étoit pas un cercle; que tout le défaut venoit de là, &

qu'elle rentroit en dedans en forme d'ovale. La conſéquence étoit aiſée à déduire, c'eſt que cette orbite eſt une ovale.

Le raiſonnement ſoutenu par l'obſervation, confirma cette conſéquence. KEPLER croyoit enfin avoir découvert les loix du mouvement de Mars, lorſqu'en ſuivant ces mouvemens, il les trouva rébelles à ces loix découvertes. Il s'en prit avec raiſon à la forme de ſon ovale qu'il faiſoit trop circulaire. Il lui ſubſtitua l'ellipſe ordinaire, & tout répondit à cet arrangement.

Il établit donc que l'orbite des Planètes eſt une ellipſe, dont un des foyers eſt occupé par le Soleil, & il démontra que les aires que ces Aſtres décrivent par une ligne tirée du Soleil à leur orbite, ſont proportionnelles aux temps. Telle fut la première loi qu'il découvrit, & qui a lieu dans les mouvemens des Satellites à l'égard de leur Planète principale.

Ce grand Mathématicien rechercha enſuite les mouvemens reſpectifs des Planètes autour du Soleil. Ce n'étoit plus ici qu'une affaire de calcul; & comme il étoit bon Géomètre, il démontra que les quarrés des temps, que les Planètes employent dans leurs révolutions, ſont comme les cubes de leurs diſtances, ou autrement que ces diſtances ſont comme

les quarrés des racines cubiques des temps périodiques.

Ces deux loix ſont ſans contredit les plus belles découvertes qui aient été faites dans l'Aſtronomie. Elles durent bien flatter leur auteur ; mais entraîné par le feu de ſon génie, il ſemble qu'il n'en ſentit pas d'abord tout le prix : il paſſa légèrement là-deſſus pour s'attacher à connoître la cauſe ou le principe de ces loix, qu'il crut avoir trouvé en donnant une ame au Soleil, non une ame intelligente, mais une ame agiſſante ſur tout ce qui l'environne. En vertu de cette ame, lorſque le Soleil tourne ſur lui-même, il attire les Planètes à lui ; & ſi ces corps n'obéiſſent point à cette action, cela vient de ce qu'elles font auſſi une révolution ſur leur axe. Elles préſentent ainſi deux côtés à cet Aſtre ; or l'un de ces côtés eſt ami du Soleil, & l'autre ennemi. Le côté ami eſt attiré par le Soleil, & le côté ennemi en eſt repouſſé ; & par ces deux actions les Planètes ſont mues dans l'orbite qu'elles parcourent.

Cette explication n'eſt aſſurément pas digne de KEPLER. On ne le reconnoît point là ; mais on calcule plus aiſément les effets de la Nature qu'on n'en aſſigne les cauſes, & ſur cette matière on va tou-

jours à tâtons. Il faut imaginer quelque chose pour s'appuyer, afin d'aller plus loin. Aussi notre Philosophe parvint ainsi à une connoissance plus vraisemblable de la cause des mouvemens de la Lune. Il crut que les irrégularités de ces mouvemens provenoient de l'action du Soleil combinée avec celle de la Terre : conjecture heureuse que *Newton* a su si bien faire valoir dans son système du Monde (*a*).

Il pensa encore comme *Copernic*, que la gravité est une affection mutuelle entre des corps semblables, pour se réunir ; & enchérissant sur cette idée, il avança que les corps ne tendent point au centre du monde, mais au centre des corps dont ils font partie (*b*).

Revenant ensuite à la Lune, il voulut expliquer par son action le flux & le reflux de la Mer. La Lune, dit-il, attire les eaux de l'Océan de la Zone Torride sous l'endroit dont elle occupe le zénith. Comme le mouvement de cette Planète est rapide, & que les eaux ne peuvent la suivre avec la même vîtesse, il se forme

(*a*) Voyez l'Histoire de ce Philosophe dans le tome IV de cette *Histoire des Philosophes Modernes*.

(*b*) Cette heureuse idée est développée dans le Discours préliminaire du IV volume de l'Histoire des Philosophes, que je viens de citer.

un courant d'Orient en Occident qui fait le flux & le reflux.

Dans ce syſtême d'action réciproque entre le Soleil & les Planètes, KEPLER établiſſoit pour principe que le Soleil tourne ſur ſon axe. C'étoit une conjecture qui ſe trouva conforme aux obſervations de *Scheiner* & de *Galilée*, à qui on doit la découverte de cette rotation. * Il avertit en même temps qu'on devoit rapporter les orbites des Planètes à l'équateur ſolaire, & non à l'écliptique avec lequel elles n'ont aucune relation ; & pour ne rien omettre de tout ce qui concernoit la connoiſſance des corps céleſtes, il expliqua l'origine des Comètes.

Ce ſont, ſelon lui, des eſpèces de Météores formés par l'épaiſſiſſement de l'Æther, qui ont un mouvement rectiligne. Leur queue eſt produite par une partie de leur Atmoſphère qu'entraînent les rayons du Soleil. KEPLER s'écartoit ici des obſervations quant à la nature & au mouvement des Planètes, & par conſéquent de la vérité.

Il publia cependant toutes ces découvertes & ces conjectures dans ſes ouvrages, qui parurent ſucceſſivement ſous ce titre :

* Voyez ci-devant l'Hiſtoire de *Galilée*.

*De Cometis libri tres Aſtronomia nova, ſeu Phyſica cœleſtis de motibus Stellæ Martis, & Epitome Aſtronomiæ Copernicanæ*, & qui lui firent un honneur infini. Seulement les Savans furent étonnés & preſque ſcandaliſés de ce qu'il donnoit une ame à la Terre & à tous les Aſtres. Il eſt vrai que c'eſt une choſe bien extraordinaire de penſer que toutes les Etoiles ſont animées, & que, de même que les Animaux, la Terre & les Planètes ont auſſi des muſcles proportionnés à leur maſſe, en vertu deſquels elles ſe meuvent. Le Soleil a auſſi une ame ; mais elle eſt plus noble & plus active. C'eſt cette ame qui met les autres ames en action, par le moyen de ſes rayons. En un mot, la Terre & les Aſtres ſont des Animaux qui compoſent enſemble le grand Animal, qu'on appelle le Monde.

Véritablement on a de la peine à concevoir comme un ſi beau génie que KEPLER ait pu mettre de ſi grandes rêveries à côté des ſublimes vérités qu'il avoit découvertes. Ce n'eſt point encore là ce qu'il y a de plus ſingulier. On ne reconnoît du tout plus ce grand Mathématicien, lorſqu'on lui entend dire que la Terre s'apperçoit de l'apparition des Comètes, qu'elle

qu'elle en fue de frayeur, & que de là viennent les grandes pluies (*a*).

Auſſi tous les Philoſophes ſe moquèrent & ſe ſont moqués de cette Phyſique : je ne connois que *Bayle* qui ne l'ait pas trouvée abſolument ridicule, du moins quant à l'ame de la Terre. La manière dont il s'exprime à cet égard mérite d'être rapportée.

» Remarquez bien, dit-il dans ſon *Dictionnaire*, qu'il ſeroit difficile de réfuter » la ſuppoſition de KEPLER ; car nous ne » ſommes guère plus en état de ſavoir ſi » la Terre eſt animée, que l'eſt un pou » de ſavoir ſi nous ſommes animés. Un » pou ſe contente de ſe nourrir de ce qu'il » ſuce à la ſurface de nos corps : il ne » ſait point ſi nous penſons ; il ne peut » pas même découvrir les reſſorts internes qui nous meuvent. Pouvons-nous » faire plus de découvertes ſur la queſtion, ſi la Terre penſe, & ſi elle a des » ſentimens qui, comme les nôtres, déterminent certains reſſorts intérieurs à » ſe mouvoir d'une certaine façon ? »

(*a*) Voici ſes propres termes tirés de ſon Traité *De Cometis. Facultas Telluris inſolenti Cometæ apparitione conſternata, uno terreſtris ſuperficiei loco multum excudat vaporum, pro qualitate illius partis ſui corporis ; hinc diuturnæ pluviæ & eluviones.*

KEPLER laiſſa au temps le ſoin de donner une valeur à ces idées ſur le méchaniſme de l'Univers, & en attendant il s'occupa à développer celles qu'il avoit ſur l'Optique, & auxquelles l'étude de l'Aſtronomie l'avoit conduit. Il n'obſervoit jamais les Aſtres qu'il ne déſirât connoître comment leur lumière les rend ſenſibles à la vue.

Un Phyſicien nommé *Jean-Baptiſte Porta*, avoit expliqué la viſion, en diſant que l'œil eſt une chambre obſcure, & que les objets ſe peignent dans l'œil comme dans cette chambre. Cela étoit dit vaguement ſans aucun détail. Notre Philoſophe voulut ſuppléer à cette explication. Dans cette vue il examina toutes les parties de l'œil, & trouva que cet organe eſt véritablement une chambre obſcure, que la prunelle eſt l'ouverture de la chambre, que le criſtallin en eſt le verre, & que la rétine eſt la muraille ſur laquelle ſe peignent les objets. Les rayons de lumière qui partent de ces objets, forment ſon image ſur la rétine, & cette image eſt renverſée, comme le reconnut à la fin KEPLER. Il voulut la redreſſer; mais ſes efforts à cet égard furent inutiles.

Il s'en tint donc là; & content d'avoir expliqué la viſion, il chercha à réſoudre

pluſieurs queſtions d'Optique très-intéreſſantes, & dont on avoit vainement tenté la ſolution.

Le problême qui intéreſſoit le plus les Mathématiciens, c'étoit de ſavoir pourquoi l'image du Soleil ſur une ſurface oppoſée à un trou quarré ou triangulaire, eſt toujours ronde. C'eſt, dit notre Philoſophe, que les rayons de la lumière du Soleil ſe réuniſſent à ce point, & qu'ils en ſortent en forme de cone, ſemblable à celui qui a le Soleil pour baſe & le point pour centre. Il marqua enſuite le lieu de l'image dans les miroirs ſphériques, & rectifia le principe reçu que cette image eſt dans le concours de la perpendiculaire d'incidence avec le rayon réfléchi.

D'autres problêmes s'offrirent à ſon eſprit, & il en donna la ſolution. Il rendit d'abord raiſon de la dilatation apparente du diamètre de la Lune & de celui de tous les corps lumineux placés ſur un fond obſcur. De là il chercha la cauſe de la forme elliptique du Soleil, lorſqu'il eſt voiſin de l'Horiſon. Toujours heureux dans ſes ſolutions, il oſa déterminer la forme de la lumière du Soleil rompue par l'Atmoſphère de la Terre, & projettée au travers de ſon ombre; ce qui lui fit découvrir pluſieurs phénomènes ſur les

Eclipſes, dont il rendit fort bien raiſon. Il étoit naturel qu'il fût conduit ainſi à la recherche de la loi de la réfraction : auſſi n'oublia-t-il rien pour la connoître ; mais il échoua dans cette entrepriſe, parce que cette loi dépendoit de connoiſſances géométriques qu'on n'avoit point encore acquiſes.

Il comprit qu'il lui manquoit quelque choſe, & tâcha d'y ſuppléer par l'expérience. C'eſt elle qui lui apprit que la réfraction que ſouffre un rayon de lumière, en paſſant d'un milieu rare dans un milieu denſe, comme de l'air dans l'eau, eſt le tiers de l'angle d'inclinaiſon, lorſque cette inclinaiſon ne paſſe pas trente degrés. Il établit cette découverte pour un principe de la Dioptrique, c'eſt-à-dire, de la ſcience des rayons rompus, & s'en ſervit pour déterminer la route de la lumière à travers différens verres.

Il commença ſon travail par les verres lenticulaires. Premièrement, il découvrit que ceux qui ſont plans convexes, réuniſſent les rayons parallèles à leur axe, à la diſtance du diamètre de la Sphère, dont ils font partie, c'eſt-à-dire, qu'ils ont leur foyer à ce point ; & que le foyer des verres qui ſont convexes des deux côtés, eſt à la diſtance du rayon.

En second lieu, il voulut déterminer le foyer des verres qui sont inégalement convexes ; mais il ne put le faire d'une manière précise. Il se contenta de les placer entre les rayons de l'une & de l'autre sphéricité. En renversant cette règle, le foyer des verres concaves se trouva déterminé, parce que le même concours des rayons a lieu dans ces verres dans le sens contraire.

Une partie de ces découvertes avoit déja paru en 1604 dans un Ouvrage intitulé *Paralipomena ad Vitellionem seu Astronomiæ part. optica ;* mais il développa mieux les principes de sa théorie dans un Livre qu'il mit au jour à Prague en 1611 sous ce titre : *Dioptrica.*

Au milieu des satisfactions que lui procuroit l'accueil qu'on faisoit à ses Ouvrages, il eut le malheur de perdre son épouse. Cette perte interrompit le cours de ses méditations. Dès ce moment le séjour de Prague lui devint désagréable. Il crut faire diversion à sa douleur, en quittant un lieu où il lui avoit fermé les yeux. En 1612 il alla à Lintz. Il y trouva un autre sujet de chagrin qui l'occupa assez pour divertir celui auquel il étoit en proie.

A son arrivée les Ministres de Lintz exigèrent de lui qu'il souscrivît à la con-

corde, touchant l'ubiquité de *Jesus-Christ*. KEPLER refusa de le faire purement & simplement. Il encourut par-là leur excommunication, mais il ne s'en inquiéta pas beaucoup. Seulement il fit trente-deux vers latins sur l'ubiquité de *Jesus-Christ*, & se borna à cette espèce de réponse.

Cette affaire n'eut pas d'autre suite, parce que notre Philosophe ayant été appelé par l'Empereur à la Diète de Ratisbonne, évita les coups que les Ministres auroient pu lui porter. Il étoit utile à cette Diète; car elle étoit convoquée pour la réformation du Calendrier.

On ignore cependant ce qui s'y passa. De retour de Ratisbonne, KEPLER devint amoureux de la fille d'un Artisan, nommée *Susanne Reuttinger*. Quoiqu'elle ne fût âgée que de douze ans, & qu'elle n'eût point de dot, il l'épousa. Cette nouvelle passion rendit le calme à son esprit sur la perte de sa première femme. Il profita de cette sérénité pour faire de nouvelles conquêtes dans l'empire des Sciences.

Un sujet de Géométrie lui parut digne de son attention: ce fut de faire un Ouvrage qui suppléât à ce qu'avoit omis *Archimède* dans son Traité des Conoïdes & des Sphéroïdes, ou des corps formés par

la circonvolution d'une ellipſe autour de ſon grand axe pour les conoïdes, & d'un cercle autour de ſon diamètre pour les ſphéroïdes. Cet ancien Géomètre a donné des règles pour meſurer ces corps; mais il n'avoit pas parlé des ſphéroïdes qui ont la forme d'un tonneau. C'eſt le travail que KEPLER ſe propoſa. Il compoſa à ce ſujet un Traité du jaugeage des tonneaux, qu'il intitula *Stereometria doliorum vinariorum*, dans lequel il s'attacha principalement à jauger les ſegmens des tonneaux coupés parallèlement à leur axe. C'étoit un problême très-difficile qu'il ne put réſoudre. Il le propoſa à tous les Géomètres de l'Europe, & nommément au célèbre *Snellius*.

Des chagrins vinrent encore troubler ſes études. Sa mère eut une affaire très-fâcheuſe qui l'obligea de tout quitter pour venir à ſon ſecours. Elle avoit inſulté vivement une amie, en lui reprochant des débauches qui, pour être cachées, n'en étoient pas moins réelles. Celle-ci l'avoit attaquée en Juſtice, pour en obtenir des excuſes & des réparations authentiques; & ce procès, quoique bien commencé, ne finiſſoit point. Madame *Kepler*, naturellement cauſtique, tint ſur cette lenteur quelques propos injurieux au Juge.

Cela avança le procès. Le Juge la fit arrêter le 5 Avril 1620. Bientôt après, la chose devint plus grave. Elle fut accusée d'avoir ensorcelé son amie, & comme il n'y avoit point de témoins de cette ridicule accusation, elle fut condamnée à la question; mais notre Philosophe para le coup. Par le moyen de ses amis & de ses sollicitations, Madame *Kepler* fut déchargée de l'accusation, déclarée innocente par un Jugement rendu le 4 Novembre 1621, & mise en liberté.

Pendant les instances de cette affaire, notre Philosophe s'étoit absenté de Lintz, & il n'y revint que quand elle fut terminée. Un nouveau chagrin succéda à celui-ci, ce fut la perte de son protecteur l'Empereur *Mathias*, dont il étoit Mathématicien. Il se trouvoit ainsi sans qualité & sans appointemens; mais il ne resta pas long-temps dans cet état. *Ferdinand* II, successeur de *Mathias*, lui continua le même titre & les mêmes honoraires, & le chargea de mettre la dernière main aux Tables de *Tycho-Brahé*, qui devoient être nommées Rodolphines. KEPLER ne différa plus de les finir, & elles parurent à Ulm en 1627, sous le titre de *Tabulæ Rodolphinæ*.

Il quitta alors Lintz, où il ne pouvoit goûter le repos que demande la Philoso-

phie,

phie, parce que cette Ville étoit sans cesse agitée par des guerres intestines que les Habitans se faisoient entr'eux. Il mena sa famille à Ratisbonne, & se rendit tout seul à Prague pour solliciter de l'Empereur quelques gratifications & la permission de passer au service du Prince *Albert*, Duc de Finlande, qui aimoit beaucoup les Mathématiques, & qui le chérissoit très-particulièrement.

L'Empereur lui accorda tout ce qu'il demandoit. Il retourna sur le champ à Ratisbonne pour y prendre sa famille, & se rendit de là avec elle à Sagan en Silésie, où le Duc de Finlande l'avoit appelé.

On lui offrit en arrivant une Chaire de Mathématiques; mais il ne voulut point en prendre possession qu'à son retour de Ratisbonne, où il alla pour y recevoir une somme considérable dont l'Empereur avoit promis de le gratifier. Il y tomba malade & y mourut le 15 Novembre 1630, dans la 59 ou 60$^{e}$ année de son âge, comme on le lit dans son Epitaphe.

Il fut enterré simplement & dans un cimetière. Il avoit fait lui-même son Epitaphe, & cela donna lieu à celle qu'on crut devoir mettre sur sa tombe pour y placer la sienne. La voici:

*In hoc agro quiescit Vir nobilissimus,*

*doctissimus & celeberrimus Dom. Johannes* KEPLERUS, *trium Imperatorum* Rodolphi II, Mathiæ & Ferdinandi II, *per annos XXX antea vero procerum Styriæ ab anno* 1594 *usque* 1600, *postea quoque Austriacorum ordinum ab anno* 1612 *usque ad annum* 1628, *Mathematicis, toti orbi Christiano, per monumenta publica cognitus, ab omnibus Doctis, inter Principes Astronomiæ numeratus, qui propriâ manu assignatum post se reliquit tale Epitaphium.*

Mensus eram Cœlos, nunc Terræ metior umbras:
Mens cœlestis erat, corporis umbra jacet.

*In Christo piè obiit anno salutis* 1630, *die* 5 *Novembris, ætatis suæ sexagesimo.*

KEPLER laissa plusieurs enfans, parmi lesquels son aîné, qu'il avoit eu de sa première femme, suivit assez heureusement son père dans la carrière des Sciences. Il faisoit imprimer, lorsqu'il mourut, une Description de la Lune de son père. *Bartehius*, son gendre & son disciple, voulut prendre soin de l'édition ; mais il mourut au milieu de cette entreprise. Son fils devoit naturellement la continuer. Il eut cependant bien de la peine à s'y déterminer. Il craignoit d'y perdre la vie comme son père

& ſon beau-frère l'avoient perdue. Cet Ouvrage étoit ſelon lui un travail mortel. Ce ne fut que par les ſollicitations & les prières de ſa belle-mère, la veuve de ſon père, qu'il ſurmonta ſa répugnance, & publia enfin cet Ouvrage. Il parut ſous ce titre : *Joannis Kepleri ſomnium Lunariſve Aſtronomia.*

FERMAT.
né en 159.. mort en 1665.

# FERMAT. *

MOnsieur *de Fontenelle* a remarqué qu'un Poëme agréable, qu'un beau Discours d'Eloquence sont des nouveautés plus propres à faire du bruit que les découvertes les plus étonnantes en Mathématiques. Tout ce qui flatte l'imagination affecte plus que ce qui plaît à la raison, parce qu'on aime mieux l'amusement que l'instruction. Aussi ceux qui ont cultivé les Sciences exactes, qui ont découvert des vérités utiles, pour la conduite de la vie, & pour procurer une félicité solide & permanente, sont moins connus que les personnes qui ont écrit sur des sujets pathétiques, gais ou frivoles. Tel est l'esprit de la multitude. Il faut chanter ou crier, si vous voulez être écouté. Le raisonnement seul est trop tranquille, & les hommes en général, tout spirituels qu'ils sont, se mènent par les yeux & par les oreilles.

On ne doit donc point s'étonner si le Philosophe qui va nous occuper, n'a pas eu une réputation proportionnée à son

* *Journal des Savans*, année 1685, mois de Janvier. *Lettres de Descartes.* Ses Lettres & ses Ouvrages.

génie & aux grandes découvertes qu'il a faites dans les Mathématiques. Les Historiens ne se sont point intéressés à sa gloire, parce qu'il leur en auroit trop coûté de connoître son mérite. *Kepler* même, qui a découvert les loix du mouvement des corps célestes, auroit peut-être été ignoré, s'il n'eût point dit que la Terre a une ame, que tous les corps célestes sont animés, & que le Monde est un grand animal. Ce qu'il y a de certain, c'est que ceux qui ont écrit sur ce fameux Astronome, ne se sont attachés qu'à cette opinion ridicule. *Bayle* ne parle que de cela. *Chaufepié* entre bien dans quelques détails de sa vie; mais ni *Bayle* ni *Chaufepié* ne font mention de la découverte des deux loix astronomiques, auxquelles *Kepler* doit toute sa célébrité.

FERMAT a été plus sage que *Kepler*. Il n'a point donné dans des écarts, & on l'a oublié. Trop avare de son temps, & trop sûr de le bien employer, il s'est borné à perfectionner la Géométrie & l'Algèbre, & ç'a été avec un tel succès, qu'il a jetté les fondemens d'une nouvelle Géométrie avec laquelle on a résolu depuis les plus grandes difficultés.

Cette sagesse a cependant nui à sa réputation. On a laissé ce Savant dans son ca-

binet, ſans tenir compte de la manière dont il vivoit. Ses travaux compoſent preſque ſon hiſtoire. Et à l'égard de ſes mœurs, on ne les trouve point dans ſes ouvrages ; mais il eſt aiſé de deviner quelle pouvoit être la vie privée d'un homme abſorbé dans l'étude la plus abſtraite, & qui n'a laiſſé échapper un ſeul moment ſans bien mériter des humains par des productions auſſi utiles que pénibles.

Il naquit en 1590. On ne ſait ni le mois ni le jour. On ignore auſſi & ſa famille, & comment il fut élevé. Tout ce qu'on nous a appris, c'eſt qu'il fit de bonnes études, qu'il ſavoit parfaitement le Grec, qu'il cultivoit toutes les Sciences, & qu'ayant été reçu Conſeiller au Parlement de Toulouſe, il s'acquit la réputation d'un Juge auſſi intègre qu'éclairé. Il eſt ſurprenant qu'avec tant de connoiſſances, & un devoir ſi important à remplir, il ait fait de ſi grands progrès dans les Mathématiques. Mais tel eſt le caractère des génies créateurs : ils ſaiſiſſent le principe de toutes les connoiſſances, & voient d'un coup d'œil quel eſt leur objet, leur état actuel, & ce qui manque à leur perfection. C'eſt cette facilité de bien concevoir les choſes, & d'en produire de nouvelles,

qui rendit FERMAT l'honneur de son siècle, & le restaurateur de la Géométrie.

On ne peut disconvenir qu'on doit à *Descartes* la Géométrie composée, c'est-à-dire, la science des Courbes. Ce grand Homme les distingua en deux classes, en courbes géométriques & en courbes méchaniques. Il appela courbes géométriques toutes les courbes qu'on peut décrire par la composition de deux mouvemens, qui ont entr'eux un rapport exactement connu. Et il donna le nomde méchaniques à des courbes qui sont produites par des mouvemens, dont on ne connoît point les rapports.

Il composa ensuite une méthode générale pour déterminer les tangentes des courbes; ce qui servit à connoître la direction sous laquelle elles rencontrent leur axe, leur distance de cet axe, & les points où leur courbure varie. Cette découverte perfectionna la théorie de toutes les courbes, & donna une nouvelle forme à la Géométrie.

A ces belles inventions *Descartes* vouloit joindre un moyen de déterminer le point où une grandeur qui croît, devient la plus grande qu'il est possible, & celui où elle devient la moindre qu'il est possible lorsqu'elle décroît: mais il fut prévenu

par FERMAT, qui s'eſt immortaliſé par cette découverte, & qui a mérité par-là d'être compté parmi les plus grands Mathématiciens qui ont fleuri depuis la renaiſſance de la Philoſophie.

Pour comprendre la méthode de cet habile Géomètre, il faut ſavoir que toute grandeur qui varie ſuivant une certaine loi, peut être exprimée par l'ordonnée d'une courbe * d'une certaine eſpèce. Ainſi la plus grande ou la moindre ordonnée peut fixer le point où une grandeur croît ou décroît le plus qu'il eſt poſſible. C'eſt ce qu'on appelle une queſtion *de maximis & de minimis.*

Or FERMAT trouva que lorſqu'une grandeur exprimée ſi l'on veut par l'ordonnée d'une courbe, eſt parvenue à ſon plus grand accroiſſement ou à ſa plus grande diminution; c'eſt-à-dire, pour parler le langage des Géomètres, eſt parvenue à ſon *maximum* ou à ſon *minimum*, cet accroiſſement & cette diminution deviennent nuls.

Ce Philoſophe découvrit auſſi une méthode de déterminer les tangentes avant que celle de *Deſcartes* eût vu le jour. Il la

* On appelle *ordonnée* une ligne qui eſt diviſée en deux par l'axe d'une courbe auquel elle eſt perpendiculaire. Une ligne, qu'on tire perpendiculairement au diamètre d'un cercle au de-là du centre, eſt une ordonnée.

déduisit de sa manière de déterminer les plus grands & les moindres effets, c'est-à-dire, les *maxima* & les *minima*. Elle est fondée sur ce principe : Toute tangente est la sécante d'une courbe, dont les points d'intersection s'approchant continuellement, coincident.

Dans le temps que FERMAT faisoit ces découvertes, il apprit que *Descartes* se disposoit à mettre au jour un ouvrage sur la Dioptrique, dans lequel il donnoit une nouvelle explication de la réfraction de la lumière. Comme il avoit une nouvelle idée là-dessus, il fut très-empressé de le connoître. Il se donna tous les mouvemens nécessaires pour se procurer une copie de cet ouvrage, & il en vint à bout.

Il n'en fut pas aussi content qu'il l'avoit espéré. Il n'approuva pas surtout la manière dont *Descartes* explique la réfraction de la lumière en passant dans différens milieux. Cette critique parvint à cet illustre Auteur, qui s'en trouva offensé. Il se plaignit de ce que FERMAT avoit voulu étouffer son fruit avant sa naissance ; & sans juger le fond, il s'en tint d'abord à blâmer hautement la forme. Le point que critiquoit notre Philosophe consistoit en ceci :

*Descartes* soutient que les rayons de lu-

mière ont une inclination à se mouvoir. Or cette inclination au mouvement doit suivre, selon lui, les mêmes loix que le mouvement même : donc on doit déterminer les effets de la lumière par la connoissance que nous avons de ceux du mouvement. D'après ce principe, il compare un globule de lumière à une balle qui est lancée obliquement, & il croit que les loix que suit la lumière, en passant de l'air dans l'eau, sont les mêmes que celles du mouvement de la balle.

Mais FERMAT prétend que rien n'est plus hasardé que de soutenir que l'inclination au mouvement suit les loix du mouvement même. Il y a, dit-il, autant de différence de l'une à l'autre, que de la puissance à l'acte. Il ajoute qu'on ne peut comparer un rayon de lumière à une balle, parce que le mouvement d'une balle est plus ou moins violent à mesure qu'elle est poussée par des forces différentes.

*Descartes* répondit à la première partie de cette objection, que les loix que suit le mouvement, qui est l'acte, selon FERMAT, s'observent aussi par l'inclination à se mouvoir, qui est la puissance de cet acte. Et quant à la seconde partie de l'objection sur la disconvenance de la balle à la lumière, il veut que la vivacité ou la

lenteur de ſon mouvement ne puiſſe y mettre aucune différence.

Dans ce temps là ce grand Homme publia ſa Géométrie. Notre Philoſophe la lut avec autant de ſatisfaction que d'empreſſement; mais il la trouva incomplète. Il fut ſur-tout ſurpris que l'Auteur n'eût pas traité des queſtions *de maximis & minimis*. Il l'écrivit au P. *Merſenne*, grand ami de *Deſcartes* *, & lui envoya non ſeulement la découverte qu'il avoit faite de ces queſtions, mais encore ſa méthode pour les tangentes des courbes & une nouvelle qu'il avoit imaginée pour la conſtruction des lieux géométriques. On appelle ainſi des lignes par leſquelles on réſout un problême indéterminé.

Le P. *Merſenne* envoya tous ces écrits à *Deſcartes*, qui ne les reçut pas favorablement. Il regarda la méthode *de maximis & minimis* de FERMAT comme une bravade ou une eſpèce de reproche de n'avoir pas traité les queſtions *de maximis & minimis*, & il crut que la méthode des tangentes, qui étoit jointe à celle des *maximis*, *&c.* étoit une critique indirecte de la ſienne. Plein de ces idées, & le cœur encore ulcéré des objections que notre

* *Voyez* l'Hiſtoire de ce Philoſophe dans le troiſième tome de cette *Hiſtoire des Philoſophes modernes.*

Philoſophe avoit faites ſur ſa Dioptrique, il ſe hâta de blâmer toutes ſes inventions géométriques.

Premièrement, il prétendit que la méthode *de maximis* étoit mauvaiſe, parce qu'elle ne réuſſiſſoit point dans un cas où il l'appliquoit. En ſecond lieu, il cenſura la méthode des tangentes. FERMAT avoit choiſi la parabole pour donner un exemple de ſa méthode. *Deſcartes* regarda cet exemple comme général, & ayant appliqué la règle de notre Philoſophe à d'autres courbes, il la trouva défectueuſe : d'où il conclud qu'il n'avoit trouvé ſa règle qu'à tâtons, ou du moins qu'il n'en avoit pas conçu clairement les principes.

Deux Géomètres habiles, M. *Paſcal*, le père du grand *Paſcal*, & M. *Roberval*, n'approuvèrent point cette cenſure. Ils ſoutinrent que les règles de FERMAT étoient bonnes ; & que ſi *Deſcartes* s'étoit donné la peine de les examiner avec ſoin, il en auroit porté le même jugement. MM. *Midorge*, *Hardi* & *Deſargues*, moins habiles à la vérité que les deux Géomètres que je viens de nommer, ne furent pas cependant de cet avis. Ils trouvèrent que la critique étoit juſte. Il ſe forma ainſi

deux partis qui indisposèrent beaucoup les chefs l'un contre l'autre.

Le P. *Mersenne*, à qui la critique de *Descartes* étoit adressée, instruit du jugement qu'on en portoit, n'osa pas l'envoyer à notre Philosophe, sans prévenir *Descartes* de ce jugement. Ce grand homme fut très-surpris de cette retenue. Il répondit au P. *Mersenne*: » J'admire votre » bonté, & pardonnez-moi si j'ajoute » votre crédulité, de vous être si facile- » ment laissé persuader contre moi, par » les amis de ma partie, lesquels ne vous » ont dit cela que pour gagner temps, & » vous empêcher de la laisser voir à d'au- » tres, donnant cependant tout loisir à » leur ami pour penser à me répondre. «

Et plus bas il dit: » Tout Conseillers, » Présidens & grands Géomètres que » soient ces Messieurs-là, leurs objections » & leurs défenses ne sont pas soutena- » bles, & leurs fautes sont aussi claires » qu'il est clair que deux & deux font » quatre. (*a*) «

Cependant FERMAT, après avoir attendu long-temps les remarques de *Descartes* sur ses découvertes géométriques,

(a) *Lettres de Descartes*, tom. V. p. 306 & 307.

prit le parti d'écrire au P. *Merſenne*, pour le prier de lui en donner des nouvelles. Il préſuma que la cauſe de ce délai étoit que *Deſcartes* n'eſtimoit pas beaucoup ces découvertes ; & pour engager le P. *Merſenne* à lui dire la vérité là-deſſus, il lui marqua que de quelque façon que ſon ami en penſât, il ne lui en ſauroit pas mauvais gré. *S'il y a quelque petite aigreur*, dit-il, *comme il eſt mal-aiſé qu'il n'y en ait, vu la contrariété qui eſt entre nos ſentimens, cela ne doit point vous détourner de me les faire voir ; car je vous proteſte que cela ne fera aucun effet en mon eſprit, qui eſt ſi éloigné de vanité, que M.* Deſcartes *ne ſauroit m'eſtimer ſi peu que je ne m'eſtime encore moins : ce n'eſt pas que la complaiſance me puiſſe obliger de me dédire d'une vérité que j'aurai connue ; mais je vous fais par-là connoître mon humeur. Obligez-moi, s'il vous plaît, de ne différer plus à m'envoyer ſes écrits, auxquels par avance je vous promets de ne faire point de réplique.*

Au *poſtſcriptum* de cette lettre il écrit : *Quand vous voudrez que ma petite guerre contre Monſieur* Deſcartes *ceſſe, je n'en ſerai pas marri ; & ſi vous me procurez l'honneur de ſa connoiſſance, je ne vous en ſerai pas peu obligé.*

Le P. *Merſenne* ne crut pas devoir dif-

férer davantage de communiquer à notre Philoſophe les remarques ou la critique que *Deſcartes* avoit faite de ſa méthode *de maximis & minimis*. Elle opéra l'effet qu'il avoit prévu, ce fut de l'offenſer. FERMAT ſe plaignit au P. *Merſenne* de quelques expreſſions peu meſurées dont elle étoit aſſaiſonnée. Cet ami commun fit part de ce mécontentement à *Deſcartes*, & lui dépeignit ſon adverſaire comme un homme qui méritoit des ménagemens à tous égards.

*Deſcartes* avoit l'ame trop belle pour ne pas convenir de ſes torts. Autant ami des bienſéances & des politeſſes que les honnêtes gens ſe doivent entr'eux, qu'il l'étoit de la vérité, il répondit au P. *Merſenne*, qu'il étoit fâché de l'avoir offenſé; mais que ſon traité *De maximis & minimis* lui ayant été adreſſé en forme de cartel, de la part d'une perſonne qui avoit réfuté ſa Dioptrique, avant même qu'elle fût publiée, comme pour l'étouffer avant ſa naiſſance, il lui paroiſſoit qu'il ne pouvoit lui répondre plus doucement qu'il l'avoit fait, ſans témoigner quelque lâcheté ou quelque foibleſſe.

Quoique *Deſcartes* juſtifiât en quelque ſorte ſes expreſſions, il étoit aiſé de s'appercevoir qu'il eſtimoit FERMAT, & qu'il

y avoit lieu de tenter une réconciliation. C'eſt auſſi ce que ſaiſit ſon ami le P. *Merſenne* : il fit les propoſitions de paix, & elles furent acceptées avec une égale ſatisfaction de la part des deux adverſaires.

Notre Philoſophe rompit le premier la glace. Il écrivit une lettre très-obligeante à *Deſcartes* pour lui demander ſon amitié, & y joignit des éclairciſſemens de ſes inventions géométriques. *Deſcartes* fit une réponſe trop gracieuſe à cette lettre, pour ne pas en rapporter les traits principaux, qui font un honneur égal, & à celui qui l'écrivoit, & à la perſonne à qui elle étoit écrite.

» Je n'ai pas eu moins de joie ( dit » *Deſcartes* ) de recevoir la lettre par » laquelle vous me faites la faveur de » me promettre votre amitié, que ſi elle » venoit de la part d'une maîtreſſe dont » j'aurois paſſionnément déſiré les bonnes » graces. Et vos autres écrits, qui ont » précédé, me font ſouvenir de la Bradamante de nos Poëtes, laquelle ne » vouloit recevoir perſonne pour ſerviteur, qu'il ne ſe fût auparavant éprouvé contre elle au combat. Ce n'eſt pas » toutefois que je prétende me comparer » à ce Roger, qui étoit ſeul au monde » capable de lui réſiſter ; mais tel que je

» ſuis, je vous aſſure que j'honore extrême-
» ment votre mérite : & voyant votre
» dernière façon dont vous uſez pour
» trouver les tangentes des lignes cour-
» bes, je n'ai d'autres choſes à y répon-
» dre, ſinon qu'elle eſt très-bonne, &
» que ſi vous l'euſſiez expliquée au com-
» mencement en cette façon, je n'y euſſe
» point du tout contredit. (*b*) «

Extrêmement ſenſible à une réponſe ſi flatteuſe, FERMAT ne crut pas pouvoir mieux l'accueillir qu'en lui envoyant de nouvelles découvertes qu'il venoit de faire ſur la Géométrie. Avant que la Géométrie de *Deſcartes* parût, il avoit eu l'idée d'exprimer la nature des courbes par des équations algébriques. Il avoit déterminé auſſi les différentes formes des équations. Il découvrit enſuite la manière de conſtruire les équations ſolides, & forma de ces découvertes deux ouvrages qui ont paru, le premier ſous le titre d'*Iſagoge Topica ad loca plana & ſolida*, & le ſecond ſous le titre d'*Appendix ad Iſagogem Topicam*. Il communiqua tout cela à *Deſcartes*, qui lui en témoigna ſa ſatisfaction en ces termes :

» Je ſai bien que mon approbation

(*b*) *Lettres de Deſcartes*, Tome VI. pag. 34 & 35.

» n'eſt point néceſſaire pour vous faire
» juger quelle opinion vous devez avoir
» de vous-même; mais ſi elle y peut
» contribuer en quelque choſe, ainſi que
» vous me faites l'honneur de m'écrire,
» je penſe être obligé de vous avouer
» ici franchement, que je n'ai jamais con-
» nu perſonne qui m'ait fait paroître qu'il
» ſût tant que vous en Géométrie. (*t*)

Le grand Mathématicien qui nous occupe, n'avoit cependant pas expoſé toute ſa capacité. *Deſcartes* auroit porté bien plus haut ſon admiration, s'il eût vu ſon Commentaire des *Queſtions arithmétiques de Diophante*, le premier Auteur ſur l'Algèbre, dans lequel on trouve pluſieurs inventions très-ſubtiles d'analyſe, avec leſquelles il réſolut des problêmes beaucoup plus difficiles que ceux que réſolvoit *Diophante*; s'il eût connu ſon Traité *De contactibus ſphericis*, où il a démontré dans les ſolides ce que *Viete* n'avoit démontré que dans les plans; & un autre Traité où il rétablit & démontre les deux livres d'*Apollonius Pergæus* des lieux plans; & enfin ſi FERMAT lui eût communiqué ſa méthode pour trouver la dimenſion des lignes courbes, par le moyen de la-

(*t*) *Ubi ſuprà*, pag. 37.

quelle il trouve la mesure de deux courbes appellées cissoïde & conchoïde, & la quadrature absolue de plusieurs hyperboles.

On conçoit quelle réputation tous ces travaux durent lui faire parmi les Géomètres : mais on ne devineroit pas qu'un homme qui avoit fait tant de progrès sur deux sciences si abstraites, l'Algèbre & la Géométrie, qu'elles captivent toutes les facultés de l'entendement, fît des vers latins, françois & espagnols, avec la même élégance que s'il eût vécu du temps d'*Auguste*, & que s'il eût passé la plus grande partie de sa vie à la Cour de France & à celle de Madrid.

Ce n'est point encore ici le phénomène le plus étonnant que présente le génie de notre Philosophe. Sa pénétration & son aptitude pour l'acquisition de toutes les connoissances humaines, étoient telles, qu'ayant eu occasion de faire quelques recherches sur l'antiquité, il éclaircit une infinité de passages obscurs de plusieurs ouvrages des anciens : entr'autres, sur le *Thion* de Smyrne & sur une épitre de *Synesius* qui étoit si difficile, que le fameux P. *Petau*, qui a commenté cet Auteur, a avoué qu'il n'avoit pu l'entendre. Il fit aussi plusieurs observations sur *Athénée*,

qui furent imprimées peu de temps avant sa mort.

Pendant qu'il étoit occupé à ce travail, il reçut d'un nommé M. *de la Chambre*, Physicien assez médiocre, un exemplaire d'un Traité sur la lumière, que ce Physicien venoit de mettre au jour. C'étoit en 1657, sept ans après la mort de *Descartes*. Cela lui rappela la question qu'il avoit agitée jadis avec ce grand homme, sur la réfraction de la lumière. Il en parla à M. *de la Chambre* dans une lettre qu'il lui écrivit. Il soutenoit dans cette lettre son sentiment, opposé (comme on a vu) à celui de *Descartes*. Il finissoit par inviter quelqu'un des amis de l'illustre défunt, ou de le justifier, ou de convenir qu'il s'étoit trompé, & citoit M. *Clercelier*, comme le Disciple de *Descartes* le plus capable de soutenir ses intérêts.

M. *Clercelier* provoqué par cette espèce de cartel ou de défi, hésita long-temps s'il devoit renouveller l'ancienne querelle. Comme il croyoit que *Descartes* avoit raison, & qu'il se méfioit de ses forces, il craignoit de mal défendre la cause de son Maître. Il se détermina pourtant à la fin à prendre ce parti, & écrivit en conséquence une longue lettre à FERMAT, dans laquelle il mit dans un nouveau jour l'ex-

plication de *Descartes* sur la réfraction.

L'expérience vint appuyer les raisons de M. *Clercelier*. Celle que fit sur la réfraction un homme de mérite, nommé M. *Petit*, confirma l'explication cartésienne. Notre Philosophe apprit ce succès, qui ne lui fit point changer de sentiment: il résolut seulement de prendre la chose plus en grand, & donner une nouvelle explication de la réfraction de la lumière.

Pour démontrer l'égalité des angles de réflection & d'incidence dans le choc de la lumière, les anciens avoient supposé que la lumière prend le chemin le plus court. Cela est vrai lorsqu'elle se meut dans un même milieu. FERMAT crut que ce principe pouvoit servir à expliquer la cause de la réfraction. Il le changea cependant, en disant que la lumière va toujours d'un point à un autre dans le moindre temps, ce qui donne le chemin le plus court, quand elle se meut dans le même milieu. Dans deux milieux de différente densité la lumière devoit suivre une autre loi, & pour découvrir cette loi, il fit ce raisonnement: La lumière doit aller d'un point à un autre, ou par le chemin direct, ou par le chemin le plus court, ou par le chemin de la plus courte durée: mais la route que suit la lumière en passant d'un

milieu rare dans un milieu denſe, comme de l'air dans l'eau, n'eſt ni la route directe, ni la plus courte : elle eſt donc celle de la moindre durée.

Cela poſé, il eſt certain qu'afin que la lumière qui ſe meut obliquement, aille en moins de temps qu'il eſt poſſible, d'un point donné dans un milieu quelconque, à un autre point donné dans un autre milieu, elle doit être rompue de telle ſorte, que les ſinus de l'angle d'incidence, & celui de l'angle de rupture ou de réfraction, ſoient comme les différentes facilités de ces milieux à ſe laiſſer pénétrer par la lumière. Et puiſque la lumière s'approche de la perpendiculaire en paſſant de l'air dans l'eau, & que le ſinus de l'angle de réfraction eſt plus petit que le ſinus de l'angle d'incidence, il faut conclure que la lumière pénètre l'eau plus difficilement que l'air, & en général que les réſiſtances qu'oppoſent différens milieux au mouvement de la lumière, ſont proportionnelles aux denſités de ces milieux.

Cette conſéquence & le calcul auquel elle donna lieu, le ramenoient un peu au ſentiment de *Deſcartes*, qui, quoiqu'il admît que la lumière paſſe plus facilement dans un milieu denſe, que dans un milieu rare, avoit trouvé que le ſinus de

l'angle d'incidence & celui de réfraction étoient dans un rapport constant ; vérité que FERMAT déduisoit aussi de son principe.

Il semble qu'il auroit dû rectifier après cela son jugement sur l'explication cartésienne ; mais il ne se convertit point. Seulement il fit part à M. *de la Chambre* de cette conformité de conséquence, & celui-ci la communiqua à M. *Clercelier*. Ce Disciple de *Descartes* saisit cette occasion pour essayer encore une fois d'engager notre Philosophe à adopter la doctrine de *Descartes* sur la réfraction. Il lui écrivit à cet effet une lettre extrêmement polie, dans laquelle il attaqua son principe ; savoir, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes & les plus simples. Ce n'est, lui marquat-il, qu'un principe moral qui ne peut être la cause d'aucun effet de la Nature. Il ne l'est point, car ce n'est pas ce principe qui la fait agir : c'est la force secrette & la vertu qui est dans chaque chose, laquelle n'est jamais déterminée à un tel ou tel effet par ce principe, mais par la force qui est dans toutes les causes, lesquelles concourent ensemble à une même action, & par la disposition qui se trouve actuellement dans tous les corps sur lesquels cette force agit.

FERMAT ne crut pas que cette objection

tion à son principe méritât d'être relevée. Il lui suffit d'avoir trouvé la route d'un mobile qui passe par deux milieux différens, & qui *cherche à achever son mouvement le plutôt qu'il pourra.* Content de cette découverte, il répondit à M. *Clercelier : Il me semble que j'ai dit souvent à Monsieur* de la Chambre *& à vous, que je ne prétends, ni n'ai jamais prétendu être de la confidence secrette de la Nature. Elle a des voies obscures & cachées que je n'ai jamais entrepris de pénétrer. Je lui avois seulement offert un petit secours de Géométrie au sujet de la réfraction ; mais puisque vous m'assurez, Monsieur, qu'elle peut faire ses affaires sans cela, & qu'elle se contente de la marche que Monsieur* Descartes *lui a prescrite, je vous abandonne de bon cœur ma prétendue conquête de Physique, & il me suffit que vous me laissiez en possession de mon problême de Géométrie tout pur.*

Cette lettre est datée du mois de Mai 1662. Notre Philosophe abandonna alors l'étude de la Physique pour reprendre celle de la Géométrie & de l'Algèbre, qu'il affectionnoit singulièrement. Il s'en occupa jusqu'à la fin de sa vie, laquelle arriva à la fin de l'année 1664, âgé de 74 ans.

On ne nous a point instruit ni de la manière dont il mourut, ni de ses obsè-

ques. Quoiqu'il eût un fils qui se chargea de mettre au jour les écrits qu'on trouva après sa mort, ce fils négligea de donner au Public la vie d'un homme si estimé, & que tous les Savans désiroient de connoître. On apprit seulement dans le monde sa mort par le *Journal des Savans* du mois de Janvier 1665 ; mais on n'apprit que cela. Les Auteurs du Journal s'excusent de n'en pas dire davantage. Ils font mention de quelques-uns de ses écrits, & jettent quelques fleurs sur sa tombe, qui méritent d'être recueillies. C'est par cet hommage qu'ils ont rendu à sa mémoire, que je terminerai l'histoire de ce grand homme.

» On a appris ici avec beaucoup de » douleur la mort de M. FERMAT, » Conseiller au Parlement de Toulouse. » C'étoit un des plus beaux génies de ce » siècle, & un génie si universel & d'une » étendue si vaste, que si tous les Savans » n'avoient rendu témoignage de son » mérite extraordinaire, on auroit de la » peine à croire toutes les choses qu'on » en doit dire, pour ne rien retrancher » de ses louanges.

» Il avoit toujours entretenu une cor- » respondance très-particulière avec » Messieurs *Descartes*, *Toricelli*, *Pascal*, » *Frenicle*, *Roberval*, *Huyghens*, & avec

» la plupart des grands Géomètres
» d'Angleterre & d'Italie. Mais il avoit
» lié une amitié si étroite avec M. *de*
» *Carcavi*, pendant qu'ils étoient con-
» frères au Parlement de Toulouse, que
» comme il a été le confident de ses étu-
» des, il est encore aujourd'hui le dé-
» positaire de tous ses beaux Ecrits. «

Ces Ecrits parurent à Toulouse en 1679, en deux volumes *in-folio*, sous le titre d'*Opera Mathematica*. Le premier volume contient le traité d'Algèbre de *Diophante*, avec un Commentaire & plusieurs inventions analytiques ; & on a dans le second ses découvertes mathématiques, & son commerce épistolaire avec les plus célèbres Géomètres de son temps. C'est dans ce second volume qu'on trouve les germes de toutes les méthodes de la Géométrie des infinis, qu'on doit à *Leibnitz* & à *Newton*. Le Lecteur en jugera, s'il compare avec soin l'exposition que j'ai faite des méthodes de FERMAT avec celles des deux grands génies que je viens de nommer, qui sont analysées dans le quatrième volume de cet Ouvrage ; & il conviendra que ce Géomètre n'est pas seulement le restaurateur de la Géométrie ancienne, mais encore le précurseur de la moderne.

D. CASSINI.
né en 1625. mort en 1712.

# *CASSINI.**

QUOIQUE les découvertes géométriques de *Fermat*, & son démêlé avec *Descartes* eussent intéressé tous les Savans, & fixé leur attention sur la Géométrie, qui devenoit par cette découverte une Science très-étendue & d'une grande utilité ; cependant les Mathématiciens ne perdoient point de vue l'Astronomie, déja si perfectionnée. Les progrès qu'on y avoit faits étoient trop considérables pour qu'on ne fût point encouragé à en suivre les traces. D'ailleurs c'étoit le temps heureux où le désir de l'emporter par les avantages de l'esprit, excitoit dans tous les cœurs une louable émulation. Si les François se glorifioient de *Descartes* & de *Fermat*, les Prussiens nommoient *Copernic*, les Danois *Tycho-Brahé*, les Italiens *Galilée*, & les Allemands *Kepler*, comme les restaurateurs des Mathématiques & l'honneur de leur Patrie. La partie des Mathématiques dans lesquelles chacun de ces hommes de génie avoit fait

* *Eloge de Cassini*, par M. *de Fontenelle*. Et ses Ouvrages.

des découvertes, étoit sur-tout fort exaltée. On regardoit donc en Prusse, en Dannemark, en Italie & en Allemagne, l'Astronomie comme la plus belle de toutes les Sciences, parce qu'il y avoit eu de grands Astronomes. On pouvoit bien n'avoir pas raison; mais les François avoient toujours tort d'avoir négligé une Science si digne d'estime.

Pour réparer cette négligence, *Louis* XIV fit construire un bel Observatoire. Il mit ainsi l'Astronomie en faveur. A son exemple les Anglois, qui jusques-là avoient été spectateurs des conquêtes que les autres Nations faisoient dans l'empire des Sciences, élevèrent un Observatoire plus commode que magnifique. Ils déclarèrent par-là au monde savant les dispositions où ils étoient de reculer les limites actuelles de l'Astronomie par de nouvelles découvertes. Ce bâtiment fut commencé en 1675, & achevé en 1679. Un homme de mérite nommé *Flamsteed* en eut la direction, & y fit des observations importantes sur le lieu des Etoiles & sur le mouvement de la Lune.

*Flamsteed* étoit Anglois. La France n'eut pas le même avantage; je veux dire qu'on ne trouva point en France un homme capable de faire un digne usage

& du nouvel Observatoire & des beaux instrumens qu'on devoit y mettre. L'Italie possédoit alors un Astronome qui donnoit plus que des espérances. Des dispositions très-heureuses, & les fruits qu'elles avoient déja produits, lui avoient acquis une réputation qui l'avoit fait connoître à *Louis* XIV & à ses Ministres. L'Observatoire n'étoit pas encore achevé que le Roi se hâta de se le procurer. Il vint à Paris en 1669, & y fit des découvertes qui changèrent beaucoup l'état actuel de l'Astronomie. On en jugera par l'exposition que je vais en faire dans l'histoire de sa vie.

*Jean-Dominique* CASSINI (c'est le nom de cet Italien) naquit à Perinaldo, dans le Comté de Nice, le 8 Janvier 1625, de *Jacques Cassini*, Gentilhomme Italien, & de *Julie Croveſi*. Il fit ses premières études chez son père sous la conduite d'un Précepteur habile, & les continua à Gènes au Collége des Jésuites. Il eut beaucoup de goût pour la Poësie latine. Il faisoit des vers facilement, & la plupart de ses vers étoient si beaux, qu'ils se soutenoient à côté de ceux de ses Maîtres. On les trouve imprimés avec les leurs, & ils ne les déparent pas.

Il se lia d'amitié dans ce Collége avec

un homme de distinction de Venise, nommé *Lercaro*. Cet ami le mena à sa Terre dans le temps des vacances. Son premier soin en arrivant fut de chercher des livres d'instruction ou d'amusement. Un Ecclésiastique lui prêta des livres d'Astrologie. Il les lut d'abord avec plaisir. Il trouvoit fort extraordinaire que sans principes on apprît dans ces livres à prédire l'avenir. Il essaya pourtant quelques prédictions, & il fut très-étonné de les voir accomplir. Ce succès, bien loin de l'attacher à l'Astrologie, l'en dégoûta. Quoiqu'il ne conçût pas comment l'événement avoit suivi des conjectures arbitraires, il jugea que cet art de prédire l'avenir ne pouvoit être que chimérique, & dès-lors il y renonça. Il brûla même sans regret les extraits qu'il avoit faits de ces livres d'Astrologie.

Son travail ne fut cependant pas perdu. Au travers du ridicule de l'Astrologie, il apperçut les beautés de l'Astronomie. Il changea sur le champ d'objet, & résolut d'étudier cette Science. Il acquit toutes les connoissances nécessaires pour y faire des progrès ; & par une application continue, il vint à bout de vaincre les plus grandes difficultés. Sa capacité lui fit tant d'honneur, que, quoiqu'il n'eût

que vingt-cinq ans, le Sénat de Bologne le nomma premier Professeur d'Astronomie dans l'Université de cette Ville, à la place du P. *Cavalieri*, Mathématicien du premier ordre, & à qui on doit la Géométrie des indivisibles. Il fut reçu chez le Marquis *Malvasia*, Sénateur de Bologne, Général des Troupes du Duc de Modène, & habile Astronome. Ce Seigneur le combla de politesses, & le nouveau Professeur y répondit en lui communiquant ses vues & ses travaux.

En 1652, il se présenta une occasion d'exercer les talens de nos deux Astronomes. A la fin de cette année parut une Comète, qui passa par leur zénith. CASSINI crut d'abord que ce corps lumineux étoit formé par les exhalaisons émanées de la Terre & des Astres : d'où il concluoit que les Comètes n'étoient que des météores. C'étoit, comme on a vu ci-devant, le sentiment de *Kepler*. En observant mieux celle qui étoit sous ses yeux, il s'apperçut que l'inégalité de son mouvement n'étoit qu'apparente, & qu'on pouvoit la réduire avec autant de régularité que le mouvement des Planètes. Il abandonna donc son premier sentiment sur la nature des Comètes, & chercha à rectifier cette seconde idée. Un Anglois,

nommé le Chevalier *Wren*, croyoit que les Comètes se meuvent dans des lignes droites. Notre Philosophe essaya si cette sorte d'orbite convenoit au mouvement de la nouvelle Comète, & il crut avoir reconnu qu'elle suivoit une ligne qu'on pouvoit regarder comme droite, mais que cette ligne étoit la portion d'un cercle extrêmement excentrique à la Terre, & si grand, que l'arc que la Comète parcouroit, n'avoit point de courbure sensible.

La Comète disparut, & CASSINI attendit qu'il en vînt une autre pour s'assurer de son hypothèse. En attendant il travailla à la solution d'un problème si difficile, que les plus habiles Mathématiciens y avoient renoncé, & que *Kepler* & *Bouillaud*, grand Astronome provençal, l'avoient jugé impossible. C'étoit de déterminer géométriquement l'apogée & l'excentricité d'une Planète, dont les intervalles entre le lieu vrai & le lieu moyen étoient connus.

Cette solution lui ouvrit une route nouvelle dans l'étude de l'Astronomie : mais avant que de former un plan, il comprit qu'il lui falloit plus de faits qu'il n'en avoit recueillis d'après ses propres observations. Il n'avoit que vingt-six

ans, & à peine commençoit-il à obſerver. Il prit donc le parti de ſe procurer le plus d'obſervations qu'il pourroit. Il ſavoit que *Gaſſendi* en avoit fait beaucoup ſur les Planètes ſupérieures, Mars, Jupiter & Saturne : il les lui demanda & les obtint.

Après avoir formé ainſi un fonds des richeſſes d'autrui, il ſongea à l'augmenter de ſes propres travaux. Il ſe fixa d'abord au Soleil, & réſolut de s'appliquer à connoître toute la théorie de ſes mouvemens. Ce projet demandoit un gnomon d'une hauteur conſidérable, c'eſt-à-dire, un corps perpendiculaire extrêmement élevé, qui indiquât par ſon ombre ſur un plan la marche du Soleil dans tous les mois de l'année, & ſur-tout la déclinaiſon de ſon orbite ou de l'écliptique, ſon entrée dans l'équateur & dans les tropiques, &c. Ce n'étoit point une choſe aiſée à ſe procurer; mais un heureux haſard favoriſa notre Aſtronome.

En 1575 le P. *Egnazio Dante*, Religieux Dominicain, avoit tracé une eſpèce de méridienne dans l'Egliſe de Sainte Pétrone. Cette ligne ne pouvoit être d'une grande utilité aux Aſtronomes : premièrement, parce qu'elle étoit très-imparfaite; & en ſecond lieu, parce qu'on ne

vouloit point qu'une Eglise servît à des travaux profanes. Aussi dans une réparation considérable qu'on fit à cette Eglise, on n'hésita pas de la détruire. On perdoit cependant un avantage que procuroit bien ou mal la méridienne du P. *Dante*. C'étoit la connoissance du temps des solstices & des équinoxes, connoissance nécessaire pour le calcul du calendrier.

Cassini saisit cette raison pour faire sentir aux Magistrats de Bologne combien il étoit important de tracer une nouvelle méridienne dans l'Eglise de Sainte Pétrone, qui par sa hauteur devoit être préférée à tout autre édifice ; & pour éviter l'objection de faire des observations dans un Temple consacré uniquement au culte du Seigneur, il offrit de la tracer dans un endroit écarté de ce Temple. Malheureusement il se trouva deux piliers au seul endroit qu'on jugea convenable de faire passer la méridienne : mais notre Philosophe leva cette difficulté en assurant qu'il la traceroit entre les deux piliers. On ne crut pas la chose possible, & les personnes chargées de la Fabrique de Sainte Pétrone, refusèrent de donner leur consentement. Les meilleures raisons ne purent les gagner. Cassini appela de leur décision au jugement

du Public, par un écrit qu'il fit imprimer. Il y gagna son procès, & il eut enfin la permission de se mettre à l'ouvrage.

Il fit donc faire au haut de la voûte de l'Eglise, à quatre-vingt-trois pieds de terre, une ouverture horizontale, dans laquelle il fit sceller une plaque de bronze percée d'un trou circulaire d'un pouce de diamètre. L'image du Soleil, en passant par ce trou, vint raser les deux piliers, & tomber sur la ligne que notre Philosophe avoit marquée, laquelle devint la méridienne projettée. Il eut par ce moyen tous les jours à midi l'image du Soleil sous la forme d'une ellipse, & il la vit s'y promener tous les jours à mesure que cet Astre s'approchoit ou s'éloignoit du zénith de Bologne.

Pendant qu'il travailloit à cela, il invita les Astronomes, par un écrit public, à l'observation du solstice d'été de 1655, temps où il comptoit que sa méridienne seroit finie. Elle le fut effectivement.

D'autres observations subséquentes à celle-ci, lui apprirent que l'obliquité de l'écliptique n'étoit que de 23 degrés 28 minutes & 30 secondes, au lieu de 23 degrés 30 minutes qu'on lui donnoit, & que la variation de la vîtesse du Soleil étoit en partie réelle & en partie apparente.

Ces découvertes le mirent en état de composer des tables du mouvement du Soleil, beaucoup plus exactes que celles qu'on avoit jusqu'alors. Il les publia en 1662, avec les éphémérides du Marquis *Malvasia* *. Ces tables furent un témoignage de la bonté de la méridienne, comme elle constata leur justesse ; car on vit le Soleil passer par les points de la méridienne, au moment même marqué par les tables.

Dans ces tables CASSINI n'avoit admis les réfractions que jusqu'au 45^e degré, conformément au sentiment de *Tycho-Brahé* ; c'étoit une faute. Il la reconnut en examinant la nature des réfractions par un procédé géométrique, & l'expérience ou l'observation confirma sa théorie. L'une & l'autre lui apprirent que les réfractions avoient lieu jusqu'au zénith ; mais que depuis le 45^e degré jusqu'à ce point, elles n'élevoient les Astres que d'une minute.

Cette découverte rendit ses tables un peu défectueuses. Il aimoit trop l'exactitude pour les laisser subsister. Quoique rien ne soit plus fastidieux que le calcul, il eut le courage de faire de nouvelles ta-

* Les Ephémérides sont des tables de l'état du Ciel pour chaque année.

bles dans lesquelles il tint compte de sa découverte. Il y joignit la parallaxe du Soleil, qu'il estimoit de dix secondes. Le Marquis *Malvasia*, qui adopta cette correction, jugea par-là que ses éphémérides devoient manquer de justesse. Il en calcula de nouvelles pour cinq ans, à commencer en 1661, & les publia avec les secondes tables de notre Astronome.

De nouveaux travaux devoient succéder à ceux-ci; mais on vint l'interrompre pour venir au secours de la Patrie, dans un différend qu'elle avoit avec Ferrare, sur les inondations du Pô. Bologne envoya à ce sujet un Ambassadeur extraordinaire au Pape *Alexandre* III, & chargea CASSINI de l'accompagner pour le seconder dans la défense de sa cause. En arrivant, ce grand homme crut qu'il falloit commencer par instruire le procès, je veux dire, par mettre les Juges & le Public en état de connoître la question. A cette fin il publia une Histoire du Pô, d'après les Auteurs les plus avoués, & les monumens les plus authentiques. Ensuite, en présence des Cardinaux assemblés pour juger ce procès, il fit des expériences qui tendoient à mettre en évidence les droits de la Ville qui l'avoit chargé de sa défense. Il exposa ainsi de-

vant cette illuſtre aſſemblée, & une grande habileté à préſenter une choſe, & un grand art de la faire valoir par le raiſonnement. Auſſi emporta-t-il l'eſtime de tous les Cardinaux.

Il ſortit ainſi de Rome comblé de gloire, & reçut en arrivant à Bologne toutes ſortes d'honneurs. Le Sénat lui donna pour récompenſe la Surintendance des Eaux de l'Etat, & les habitans l'accueillirent avec une diſtinction toute particulière. Le Pape voulut auſſi reconnoître ſon mérite ; & ſon frère Dom *Mario-Chigi*, le nomma Surintendant des Fortifications du Fort Urbain.

CASSINI fut fort étonné qu'on lui eût donné un pareil emploi. C'étoit une choſe ſi éloignée de ſes études aſtronomiques, ou purement mathématiques, qu'il ne ſut d'abord comment y répondre ; mais ſon génie, capable de tout entreprendre, le mit bientôt en état de ſe procurer les connoiſſances néceſſaires à un militaire. Il devint en peu de jours un grand Ingénieur ; & après avoir viſité le Fort dont il avoit la direction, il répara les ouvrages anciens, & en fit faire de nouveaux.

Dans ce travail il ſongeoit toujours à ſa ſcience favorite, l'Aſtronomie ; & il lui échappoit de regretter le temps qu'il employoit

employoit à des occupations militaires. Il penſoit auſſi à reprendre l'étude de cette ſcience, lorſque le Pape l'appela pour venir à ſon ſecours ſur un différend qu'il avoit avec le Grand Duc de Toſcane. Il s'agiſſoit du cours de la Chiana, qui incommodoit tantôt les Etats du Pape, tantôt ceux du Grand Duc, ſuivant que chacun cherchoit à ſe garantir de ſes irruptions. Il falloit concilier toutes choſes, & notre Philoſophe étoit chargé de ſoutenir les intérêts du Saint Père vis-à-vis de *Viviani*, grand Mathématicien & diſciple de *Galilée*, qui devoit faire valoir les droits du Grand Duc.

Entre deux eſprits juſtes & éclairés, la conciliation eſt aiſée. CASSINI & *Viviani* réglèrent dans le courant de l'année 1664. ce qu'il falloit faire, & comment on devoit exécuter ce qu'ils avoient preſcrit. Ils avoient juſques-là été fort oppoſés l'un à l'autre, parce qu'ils ne perdoient pas de vue les intérêts qu'on leur avoit confiés; mais dès qu'ils eurent terminé leurs diſcuſſions, ils devinrent amis. Le premier témoignage d'amitié entre les Savans, c'eſt de ſe communiquer leurs connoiſſances & leurs vues. C'eſt ce que firent nos deux Mathématiciens. Ils profitèrent d'abord de la circonſtance du

voyage pour étudier l'Hiſtoire naturelle.

Ils firent des obſervations ſur les inſectes qui ſe trouvent dans les galles & dans les nœuds des chênes, ſur des coquillages de mer, en partie pétrifiés & en partie dans leur état naturel. Ils s'attachèrent auſſi à des monumens de l'antiquité, & tirèrent de la Terre beaucoup d'urnes ſépulcrales & d'inſcriptions étruſques. A ce travail commun CASSINI eut occaſion d'en joindre un particulier : ce fut de faire voir à *Viviani* des éclipſes de Soleil dans Jupiter, cauſées par les Satellites que ſon illuſtre Maître *Galilée* avoit découverts. C'eſt par cette obſervation que nos deux Voyageurs terminèrent leurs recherches. La ſéparation fut ſans doute douloureuſe. *Viviani* alla rendre compte au Grand Duc de ſes opérations, & CASSINI ſe rendit auprès du Pape.

Sa Sainteté le vit avec tant de ſatisfaction & de plaiſir, qu'elle lui offrit les plus grands avantages, s'il vouloit s'attacher à elle, & ſur-tout s'il avoit deſſein d'embraſſer l'Etat eccléſiaſtique. Notre Philoſophe remercia poliment le Pape, ſans donner une réponſe préciſe à ces propoſitions.

Il vit à Rome ce qu'il y avoit de plus grand. La Reine de Suède, *Chriſtine*, y

étoit alors, & cultivoit les sciences dont le grand *Descartes* lui avoit inspiré le goût. A la fin de 1664 il parut une Comète, qu'elle voulut observer. Elle invita CASSINI à lui procurer ce plaisir, en venant l'observer lui-même dans son Palais.

D'après quelques observations, ce grand Astronome crut pouvoir décrire la route qu'elle devoit suivre. C'étoit son système des Comètes qui lui donnoit cette confiance, & il le croyoit si vrai, qu'il ne craignit point de marquer à la Reine sur le globe céleste la route qu'elle tiendroit pendant son apparition. Il détermina les points de sa marche pour chaque jour; de sorte que, quoique la vîtesse de cette Comète fût si grande qu'elle surpassât beaucoup celle de la Lune, il osa assurer le 23 Décembre de ladite année 1664, qu'elle arriveroit le 29 de ce mois dans la constellation du Bélier; qu'elle y seroit stationnaire, & qu'elle deviendroit rétrograde.

Cette prédiction étoit trop neuve & trop hardie pour qu'on y ajoutât foi. Tous les Astronomes d'Italie s'en moquèrent; mais ils furent humiliés. L'événement arriva comme CASSINI l'avoit prévu. Il falloit alors s'avouer vaincus ou changer de langage. Ils prirent ce dernier

parti. Ils soutinrent que rien n'étoit plus simple que ce qu'il avoit fait ; & au commencement de l'année 1665, une nouvelle Comète ayant paru, ils se donnèrent les airs de faire aussi des prédictions. Comme ils croyoient que cette Comète étoit celle de 1664, ils prescrivirent sa marche pendant son apparition ; mais ils se trompèrent, & l'observation donna un démenti complet à leur assertion.

Dès l'apparition de la première Comète, notre Philosophe avoit calculé une table de son mouvement. Après l'apparition de la seconde, il fit imprimer un Traité latin sur la théorie de ces deux Comètes, qu'il dédia à la Reine de Suède, & y joignit des lettres italiennes adressées à un Savant nommé *Octavio Falconieri*.

Dans ce temps-là cette Princesse reçut de France un Ouvrage de M. *Auzout*, grand Mathématicien, sur la Comète de 1664, dans lequel l'Auteur se faisoit honneur du système de CASSINI. La Reine communiqua sur le champ cet Ouvrage à notre Astronome, qui reconnut le larcin, malgré les précautions que M. *Auzout* avoit prises pour le déguiser. Il étoit naturel qu'il fût sensible à ce larcin ; mais le plaisir de voir son système adopté par un homme de mérite, l'emporta sur

ce ſentiment. L'amour de la vérité l'affectoit ſeul, & il étoit peu jaloux de donner ſon nom à un ſyſtême.

Il liſoit ce livre avec cette tranquillité d'eſprit, lorſqu'il reçut un ordre du Pape d'aller en Toſcane, pour y traiter ſeul avec les Miniſtres du Grand Duc, de l'affaire de la Chiana, qui n'étoit point encore terminée. Sa Sainteté le nomma en même temps Surintendant des Eaux de l'Etat Eccléſiaſtique. La plupart des hommes en place & leurs adjoints s'imaginent que la politique eſt le chef-d'œuvre de l'eſprit humain, & donnent un ton d'importance à de petits détails des différends qui ſurviennent dans la ſociété. C'eſt l'orgueil & l'ignorance qui produiſent ces idées: mais CASSINI, Savant ſimple & modeſte, regardoit toutes ces choſes comme des minuties, qui ne doivent point former l'occupation principale d'un homme qui penſe. La négociation dont il étoit chargé, ne remplit qu'une partie de ſon temps, & il réſerva toutes les forces de ſon eſprit pour la perfection d'une ſcience immuable & éternelle, je veux dire l'Aſtronomie.

En obſervant Jupiter, il reconnut en Toſcane en 1665, ſur le diſque de Jupiter, les ombres des Satellites de cette

Planète. Ces ombres se confondoient souvent avec les taches, de sorte qu'il n'étoit pas aisé de les démêler. Les difficultés, loin de rebuter CASSINI, étoient des aiguillons qui ranimoient son ardeur. Il redoubla donc d'attention, & par des observations très-assidues & très-délicates, il suivit l'ombre d'un Satellite, & découvrit par là que Jupiter tourne sur son axe en 9 heures 56 minutes. Il vint ainsi à bout de prédire le moment de l'entrée de l'ombre sur le disque de Jupiter, & celui de sa sortie. On fit d'abord quelque difficulté de croire cette prédiction; mais notre Philosophe, qui étoit sûr de son fait, mépriſa ces doutes, & s'occupa d'une chose plus importante : ce fut d'examiner le mouvement de Mars.

Il s'apperçut d'abord par le mouvement de quelques taches, qu'il tournoit sur son axe; & en suivant ce mouvement de rotation, il assura qu'il tourne sur cet axe en 24 heures 40 minutes. Il découvrit ensuite dans la même année 1667 des taches sur le disque de Vénus, & crut que sa révolution étoit égale à celle de Mars. Ce fut une conjecture; car cette Planète ayant des phases comme la Lune, & ces phases empêchant de reconnoître le retour de ses taches, il ne put rien assurer à cet égard.

Toutes ces observations n'empêchoient point l'étude de son cabinet. Il s'y enfermoit souvent pour calculer des tables des mouvemens des Satellites de Jupiter, afin de prédire le temps des éclipses de ces Satellites. C'étoit un travail très-compliqué : car pour faire cette prédiction, il fallut déterminer l'inclinaison de l'orbite de cette Planète à l'écliptique, ses intersections avec cette ligne, les angles que font les orbites des Satellites, & avec l'orbite de Jupiter & avec l'écliptique, & enfin la différente grandeur de ces angles, relativement au Soleil & à la Terre. En un mot, comme le remarque fort bien M. *de Fontenelle*, dans l'éloge de notre Philosophe, dans les tables de ces nouveaux Astres, il entra vingt-cinq élémens, c'est-à-dire, vingt-cinq connoissances ou déterminations fondamentales. » Non-seulement, ajoute-t-il » fort judicieusement, c'est un grand » effort d'esprit que de tirer, d'assembler, » d'arranger tant de matériaux nécessaires à l'édifice ; mais c'en est un grand » que de savoir combien il y a de matériaux nécessaires, & de n'en oublier » aucun (*a*). «

(*a*) *Œuvres de Fontenelle*, Tom. V, p. 347, édition de 1752.

Ces tables parurent en 1668 à Bologne, en un volume *in-folio*, intitulé : *Ephemerides Bonon. Mediceorum Siderum.* CASSINI donne ici aux Satellites le nom d'Aſtres de Médicis, à l'exemple de *Galilée*, qui en avoit fait la découverte. Elles furent reçues de tous les Savans avec autant d'admiration que de ſurpriſe. Pluſieurs d'entr'eux ne croyoient pas qu'on pût jamais avoir une théorie exacte de leurs mouvemens ; & ils étoient d'autant plus fondés à le croire, qu'ils avoient fait de grands & inutiles efforts pour en ébaucher même une. Quelle gloire pour notre Philoſophe, & quelle ſatisfaction pour les Aſtronomes ! Ils ne ceſſoient de parler du grand CASSINI, & tâchoient d'inſpirer à tout le monde les ſentimens d'eſtime qu'ils avoient pour lui.

Son nom paſſoit ici de bouche en bouche dans tous les Etats, & pénétroit juſques aux têtes couronnées. *Louis le Grand* gouvernoit alors la France. Dans le deſſein qu'il avoit formé de rendre ſes ſujets heureux en les éclairant, il n'entendit point parler de notre Philoſophe, ſans envier à l'Italie le bonheur de le poſſéder. C'étoit M. *Colbert* qui lui avoit parlé ſur-tout de ce grand homme. Chargé, comme il étoit, de contribuer à la gloire

gloire de son Royaume par la gloire de l'esprit, il se chargea de faire toutes les manœuvres nécessaires pour l'attirer en France. Il écrivit à cette fin au Ministre du Duc de Modène de l'engager par les propositions les plus obligeantes à venir s'y établir, & de l'assurer que le Roi lui feroit une pension qui le dédommageroit amplement des revenus qu'il perdroit en quittant l'Italie.

Le Ministre s'acquitta parfaitement de sa commission. CASSINI fut touché de toutes ses offres. Quoiqu'attaché à sa Patrie, il répondit qu'il ne pouvoit disposer de lui sans l'agrément du Pape (*Clément* IX) & laissa connoître par sa réponse, toute sa sensibilité aux témoignages d'estime de *Louis* XIV. M. Colbert sentit la finesse de cette réponse, & comprit que le Pape ne laisseroit pas sortir facilement notre Philosophe de ses Etats. Il résolut donc d'user de ménagement. En conséquence il écrivit à l'Auditeur de Rote, que le Roi de France faisant construire un bel Observatoire dans la Capitale de son Royaume, souhaiteroit que CASSINI pût venir à Paris pour aider de ses lumières les Astronomes qui devoient l'occuper.

Cet artifice réussit. Rome & Bologne

consentirent à son départ, & lui conservèrent ses charges & les émolumens qui lui étoient attachés. CASSINI quitta donc l'Italie, & arriva à Paris au commencement de 1669. Le Roi le reçut le plus gracieusement du monde, & le nomma son Astronome. Son séjour ne devoit être que de six ans, & Sa Majesté avoit presque promis de le rendre à sa Patrie au bout de ce temps ; mais toujours plus satisfait de le posséder, il cherchoit à le fixer auprès de lui. Ses Ministres secondoient parfaitement ses intentions, & tâchoient, par les attentions les plus flatteuses & les plus obligeantes, à lui faire oublier sa Patrie.

Ce dessein transpira, & le Pape & le Sénat de Bologne craignant la suggestion, n'attendirent pas la fin des six années que CASSINI devoit rester à Paris pour le redemander. On fit semblant de ne pas les entendre, & on s'empressa à attacher notre Philosophe en France par un engagement solide. Il se laissa gagner, & le Roi lui fit expédier en 1673 des lettres de naturalité. Une Demoiselle aimable, fille de M. *Delaitre*, Lieutenant Général de Clermont en Beauvoisis, acheva de le fixer. Il l'épousa dans la même année, & reçut à ce sujet un compliment de félicitation du Roi même.

On ne craignit plus alors les clameurs des Italiens, qui ne ceſſoient de ſolliciter ſon retour. On s'excuſa de ce qu'on manquoit à la parole qu'on leur avoit donnée, & on les conſola par des politeſſes.

CASSINI étoit alors occupé à obſerver la parallaxe de Mars, qui étoit dans ce temps-là fort proche de la Terre. Cette obſervation devoit être correſpondante avec celle que des Membres de l'Académie des Sciences étoient allé faire à Caïenne, proche de l'équateur. On ne connoiſſoit point encore d'autre moyen de déterminer la parallaxe d'une Planète, que par des obſervations ſimultanées & en des lieux fort éloignés. Notre Philoſophe le trouvoit fort bon, mais incommode & diſpendieux. Il chercha ſi un ſeul Obſervateur ne pourroit pas ſuffire pour cette opération, en ſe ſervant d'une Etoile fixe qui tînt en quelque ſorte lieu de ſecond Obſervateur. Cette idée parut ſi belle, que *Wiſthon*, célèbre Aſtronome Anglois, l'appelle une choſe miraculeuſe. Par la comparaiſon qu'il fit de ſa méthode avec l'ancienne, CASSINI décida que la parallaxe de Mars étoit de dix ſecondes.

Ce travail n'étoit pas le ſeul qui le captivât dans ſon Obſervatoire. Il y avoit long-temps qu'il en vouloit à Saturne.

Depuis qu'il s'étoit trompé sur les apparences de l'anneau de cette Planète, découvert en 1655 par *Hughens*, il ne cessoit d'épier ses mouvemens. Avant la découverte de cet anneau, il croyoit que la lumière qu'on voyoit autour de cette Planète en forme de cercle, étoit produite par un essain de Satellites très-proches les uns des autres, & qui tournoient autour d'elle. Quand l'explication d'*Hughens* parut, il reconnut qu'il s'étoit trompé, & l'avoua sans détour; mais il n'en pensa pas moins que Saturne étoit environné de Satellites. *Hughens* en avoit bien apperçu un, & cela le confirmoit toujours plus dans la pensée qu'il y en avoit plusieurs. Des observations délicates & continues confirmèrent sa conjecture. Il découvrit successivement quatre Satellites, dont il détermina le mouvement. Le Ciel lui présenta peu de temps après un sujet bien propre à exercer sa sagacité : c'est la fameuse Comète de 1680, dont j'ai parlé dans l'Histoire de *Bayle* *. Le Roi fut très-empressé d'observer cette Comète avec notre Philosophe. CASSINI se rendit à la Cour, & d'après une seule observation qu'il avoit déja faite, il prédit à Sa Ma-

* Voyez le premier volume de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

jeſté qu'elle ſuivroit la même route que la Comète qui avoit paru en 1577, & que *Tycho-Brahé* avoit obſervée. La prédiction eut ſon accompliſſement, au grand étonnement des Aſtronomes, qui ne comprenoient point comment il pouvoit connoître avec tant d'exactitude la route d'un Aſtre, lequel étoit encore un phénomène céleſte.

Il eſt vrai que notre Philoſophe avoit un ſecret particulier qui le mettoit en état de tracer hardiment la route qu'une Comète ſuivroit, dès qu'elle commençoit à paroître. Il avoit remarqué que les Comètes, à en juger par celles qu'il avoit vues, & par celles qui avoient paru avant lui, ne s'écartoient jamais d'un certain eſpace du Ciel, qu'il appella Zodiaque des Comètes, & qui eſt formé par les conſtellations nommées dans ces deux vers:

*Antinoüs, Pegaſuſque, Andromeda, Taurus, Orion,*
*Procyon, atque Hydoüs, Centaurus, Scorpius, Arcus.*

Il parut alors une autre découverte qu'il avoit faite au mois d'Août 1675, & qui, n'ayant pas été connue dans ce temps, par le défaut de publicité, ſe trouvoit entre les mains d'un Mathématicien nommé *Roëmer*. C'étoit le mouvement

ſucceſſif de la lumière. En obſervant les Satellites de Jupiter, il reconnut une inégalité dans le mouvement du premier Satellite. Depuis l'oppoſition juſqu'à la conjonction de Jupiter & du Soleil, il remarqua que les émerſions du premier Satellite, ou ſes ſorties de l'ombre, retardoient conſidérablement, & que vers la conjonction, la différence étoit de 14 minutes. Il jugea que ce retardement provenoit de ce que la lumière employe quelque temps à venir du Satellite juſqu'à nous, & qu'elle met environ 10 à 11 minutes à parcourir un eſpace égal au demi diamètre de l'orbite de la Terre.

Cette explication paroiſſoit à peine, que CASSINI craignit qu'elle ne fût haſardée. Il ſe préſenta même à ſon eſprit une objection qui le fit rétracter. Si le mouvement ſucceſſif de la lumière eſt la cauſe de l'inégalité du mouvement d'un Satellite, pourquoi les trois autres Satellites de cette Planète ne ſont-ils point ſujets à la même inégalité ? Ne devroit-on pas obſerver dans leurs éclipſes les mêmes accélérations & les mêmes retardemens que celle qu'on voit au premier Satellite ? Or rien de tout cela ne paroît dans le mouvement périodique de ces petites Planètes. Donc le mouvement ſucceſſif de la

lumière n'eſt point la cauſe de l'inégalité du mouvement de ce premier Satellite, & par conſéquent ce mouvement ſucceſſif eſt illuſoire.

Cette objection très-ſpécieuſe de la part d'un homme tel que CASSINI, ébranla tous ceux qui regardoient le mouvement ſucceſſif de la lumière comme démontré. Le Mathématicien que j'ai nommé ci-devant, *Roëmer*, tint ferme, & leva cette objection par un raiſonnement victorieux. Le premier Satellite de Jupiter eſt le ſeul, dit-il, dont l'inégalité particulière ſoit bien conſtatée, parce que c'eſt celui dont le mouvement eſt le plus régulier & le mieux aſſujetti au calcul. Le mouvement des autres eſt ſi peu connu, qu'en ſe ſervant des meilleures tables, on commet des erreurs qui rendent inſenſible le retardement du mouvement ſucceſſif de la lumière. Cette bonne raiſon a été fortifiée; mais notre Philoſophe, qui croyoit que les obſervations qu'on avoit faites juſques-là ſur les Satellites de Jupiter, n'étoient pas en aſſez grand nombre pour tirer aucune conſéquence, s'en tint à ſon objection, & perſiſta à douter que le mouvement ſucceſſif de la lumière fût réel.

Un autre phénomène qu'il découvrit

dans le Ciel, lui fit perdre cet objet de vue. En 1683 il apperçut dans le Zodiaque une clarté ſemblable à celle de la voie lactée. Il y avoit lieu de penſer que c'étoit une lumière accidentelle ; mais par les circonſtances qu'il remarqua, il la jugea permanente. Dans cette penſée il en ébaucha une théorie, d'après laquelle il marqua le temps où elle devoit paroître dégagée des crépuſcules, avec leſquels elle ſe confondoit ſouvent. Il auroit fort ſouhaité la voir dans le temps d'une éclipſe de Soleil, parce qu'il comptoit qu'on la diſtingueroit alors facilement, cette lumière devant former ſelon lui une eſpèce de chevelure lumineuſe autour de cet Aſtre. C'étoit une conjecture, mais l'événement fit connoître dans la ſuite que c'étoit une vérité. Lors de la fameuſe éclipſe totale de 1706, cette lumière parut comme il l'avoit prédit.

Cette découverte étoit à peine divulguée, qu'il termina un autre travail important qu'il avoit ſu concilier avec ſes obſervations. Il s'agiſſoit de déterminer avec la plus grande préciſion la grandeur du rayon ou demi-diamètre de la Terre, afin d'avoir un fondement ſolide de toutes les meſures aſtronomiques. A cette fin il étoit parti à la fin de 1680, du côté

du Sud, accompagné de quelques Membres de l'Académie des Sciences, pour prolonger de ce côté la méridienne de l'Observatoire, tandis que M. *de la Hire*, aussi aidé par quelques Académiciens, la prolongeoit vers le Nord. Cette prolongation devoit être telle que la méridienne fût la quarante-cinquième partie de la circonférence de la Terre. J'ai assez fait connoître ce grand homme, pour qu'on puisse juger avec quelle justesse cette opération fut faite. Il n'y eut que lui qui y trouva à désirer; ce fut de la prolonger encore davantage en 1700; mais il donna avant ce temps une preuve bien plus grande de sa capacité, par la solution qu'il donna d'un problême d'une difficulté inconnue.

M. *de la Loubere*, Ambassadeur du Roi à Siam, rapporta en 1688, de ce Pays, la méthode dont les Astronomes Siamois se servent pour calculer les mouvemens du Soleil & de la Lune. Cette méthode parut un véritable grimoire. On y fait usage de certains nombres qui n'ont aucun rapport aux mouvemens célestes, & on se sert de noms barbares qui rendent la chose d'une obscurité mystérieuse. Les personnes les plus érudites n'y comprirent rien. CASSINI fut le seul qui en

tira quelque connoiſſance. Il y démêla deux époques ; l'une civile, qui tomboit dans l'année 544 avant J. C. l'autre aſtronomique, qui tomboit 638 ans après ſa naiſſance.

On juge bien que l'étude de la Chronologie devoit lui être familière : il avoit même déja donné des preuves de ſa capacité en cette ſcience des Temps, en publiant une méthode pour fixer invariablement les Equinoxes au même jour, & pour régler les Epactes & les nouvelles & pleines Lunes. La recherche du Calendrier Siamois lui rappela ce qu'il avoit fait ſur le nôtre ; & comme rien ne paſſoit dans ſon eſprit ſans qu'il y ajoutât ou reſtifiât quelque choſe, il lui vint en penſée de former une période *Luni-Solaire* & *Paſcale*, pour accorder le mouvement du Soleil & de la Lune par rapport à la fête de Pâques. Cette période eſt de 11600 ans. Elle ramène les nouvelles Lunes au même jour de notre année, & preſqu'à la même heure du jour pour un même lieu. Cette période n'a jamais vu le jour. Il y a apparence qu'elle ne ſatisfit pas entièrement ſon illuſtre Auteur ; car il abandonna l'étude de la Chronologie pour reprendre celle de l'Aſtronomie, qui étoit toujours ſa ſcience favorite.

Les obſervations qu'il avoit faites ſur les Satellites de Jupiter, lui apprirent que les tables qu'il avoit calculées en 1668, manquoient d'exactitude. Il travailla à les rectifier, & publia en 1693 de nouvelles tables abſolument parfaites.

Après la mort de M. *Colbert*, arrivée en 1683, on négligea un peu les Sciences & les Savans. Les travaux de la méridienne furent interrompus, & on n'eut point le même empreſſement à accélérer les progrès des connoiſſances humaines. CASSINI profita de ce ralentiſſement pour aller revoir ſa Patrie. Il partit de Paris en 1695, & n'eut rien de plus preſſé en arrivant à Bologne, que d'aller viſiter ſa méridienne de Sainte Pétronne. Il la trouva en fort mauvais état. La voûte de cette Egliſe s'étant un peu écartée, le trou qui y étoit percé, étoit ſorti de la ligne verticale où il devoit être, & le pavé ſur lequel la méridienne étoit tracée, s'étoit affaiſſé. Notre Aſtronome remédia à ce déſordre. Il fut aidé dans ce travail par M. *Guglielmini*, ſavant Mathématicien, qui ſe chargea de publier toutes leurs opérations. C'eſt auſſi ce qu'il fit peu de temps après, dans un Ouvrage intitulé : *La meridiana di S. Petronio re-*

*viſta & retirata per le oſſervazioni del S. Dom. CASSINI.*

Lorſqu'il eut mis ordre à quelques affaires qui l'avoient obligé de faire le voyage d'Italie, CASSINI revint à Paris, où on l'attendoit pour lui confier de nouvelles entrepriſes. Il s'agiſſoit ſurtout de prolonger la méridienne de la France. Sans prendre aucun repos, il partit preſque en arrivant à Paris pour cette opération, & pouſſa en 1700 cette méridienne juſqu'à l'extrémité du Rouſſillon.

Cet Ouvrage étoit à peine fini, qu'un autre ſuccéda, ſans qu'il pût s'en défendre. Au commencement de ce ſiècle le Pape *Clément* XII établit une Congrégation pour examiner le Calendrier Grégorien, que les Proteſtans d'Allemagne cenſurèrent & réformèrent en même temps. Le Pape ordonna à la Congrégation de conſulter notre Aſtronome. Elle le fit, & ce grand homme lui communiqua ſes projets & ſes vues. Il trouva que le ſeul défaut du Calendrier Grégorien étoit d'anticiper les nouvelles Lunes aſtronomiques ſur les civiles : anticipation qui eſt d'un jour au moins. Cela vient de ce que depuis le Concile de Nicée on n'a eu

égard dans la réformation qu'à trois jours d'anticipation des nouvelles Lunes, quoiqu'il y en ait eu quatre. Or cette négligence eſt contraire & à l'intention du Concile, & à la volonté de Grégoire XIII, qui croyoit avoir mis les choſes comme dans le temps de ce Concile.

CASSINI publia cette objection dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1702. Un Mathématicien appelé *Quartaironi*, ne la crut pas ſi ſolide qu'elle paroiſſoit. Ses raiſons lui parurent ſi bonnes, qu'il voulut les rendre publiques. Elles furent imprimées en 1703 ſous ce titre : *Reſponſio ad aſſertionem* D. CASSINI *pro emendatione Calendarii.* Mais CASSINI fut bientôt vengé par M. *Euſtache Manfredi*, qui mit au jour en 1705 une réplique à la réponſe de *Quartaironi*, intitulée : *Epiſtola ad D. Quartaironium quâ aſſertiones* D. CASSINI *vindicantur.*

Cependant la correction n'eut pas lieu, parce qu'elle auroit jetté dans un embarras plus grand que l'avantage qu'on auroit retiré en ayant égard à cette correction. Notre Philoſophe ne ſe donna même aucun mouvement pour cela. Comme il ne cherchoit qu'à être utile, il propoſoit ſans prétention ce qu'il jugeoit de mieux ; & ſans

perdre le temps à des sollicitations, il travailloit à autre chose. Voilà aussi ce qu'il fit après avoir donné son avis sur la réformation du Calendrier.

Il y avoit long-temps qu'il pensoit que l'ellipse qu'indique *Kepler* pour la véritable orbite des Planètes, ne l'étoit pourtant point. Il crut mieux expliquer les mouvemens de ces Astres, en les faisant circuler dans une nouvelle ellipse qu'il imagina, & qui diffère de l'autre, en ce que dans celle-ci les lignes tirées de chaque point aux deux foyers forment une somme constante, au lieu que dans la nouvelle ellipse qu'il proposa, elles forment constamment un produit. Il corrigeoit ainsi les défauts qu'il trouvoit dans l'ellipse de *Kepler*. Ces défauts étoient que l'un des foyers étant le centre du mouvement vrai des Planètes, l'autre foyer n'étoit point exactement celui du mouvement moyen. Cela provenoit, selon lui, de ce que l'ellipse ordinaire étoit élargie dans ses points de distance moyenne. Et comme son ellipse étoit plus étroite, elle devoit mieux représenter les mouvemens des Planètes.

Ainsi le pensoit CASSINI, mais il se trompoit; car la Planète, en parcourant

ſon ellipſe, ne peut décrire des angles proportionnels au temps autour du centre du mouvement moyen, & décrire autour de l'autre foyer des aires proportionnelles au temps : ce qui eſt une loi invariable que ſuivent les Planètes dans leur orbite. Elle eſt rigoureuſement obſervée dans l'ellipſe de *Kepler*, qui n'a point le défaut que notre Aſtronome lui impute. La ſource de ſa mépriſe eſt qu'il établiſſoit le Soleil dans un des foyers de l'ellipſe, & qu'il faiſoit de l'autre le centre des mouvemens moyens.

Il fut plus heureux dans une méthode qu'il propoſa, de calculer & de repréſenter pour tous les habitans de la Terre les éclipſes de Soleil, par la projection de l'ombre de la Lune ſur le diſque de la Terre. Il eſt vrai que *Kepler* en avoit eu l'idée ; mais il y a encore loin d'un projet à l'exécution. Auſſi fait-on à CASSINI l'honneur de cette méthode, ſans reſtriction, & c'eſt ſans contredit la meilleure qu'on ait imaginée pour le calcul des éclipſes du Soleil.

La libration de la Lune occupa auſſi notre Philoſophe. Quoiqu'on eût déja fait de grands efforts pour l'expliquer, on n'avoit encore rien donné de ſatisfaiſant.

Pour lui, il conjectura que cette libration provenoit de deux mouvemens, dont l'un eſt celui d'un mois, & dont l'autre ſe fait autour de ſon axe dans un temps à peu près égal.

Il découvrit auſſi une manière de trouver la véritable poſition des taches du Soleil ſur ſon globe ; & il avoit encore d'autres nouvelles idées qu'il ſe propoſoit de ſuivre, lorſqu'il perdit la vue. Ce grand homme ſurvécut peu à cette perte. Il touchoit à la fin de ſa carrière ; & privé du ſpectacle du Ciel, qui faiſoit ſes délices, il n'avoit plus rien à voir dans ce monde. Une conſtitution très-ſaine & très-robuſte, qui n'avoit point été altérée par la moindre incommodité, & une égalité d'ame admirable, en quoi conſiſte toute la ſageſſe, & par conſéquent le vrai bonheur, écartèrent dans les dernières années de ſa vie les infirmités de la vieilleſſe & les inquiétudes de la mort. Il expira le 14 Septembre 1712, âgé de 87 ans & 6 mois, ſans douleur, ſans maladie, &, comme le dit M. *de Fontenelle*, par la ſeule néceſſité de mourir.

CASSINI avoit une ſimplicité & une candeur charmantes. Il cultivoit les ſciences qu'il aimoit ſans faſte & ſans prétention.

tion. Modeſte, il ne publioit ſes découvertes & ſes vues que pour l'utilité du genre humain, & non pour ſa propre gloire. Il les communiquoit même avant la publication, ſans craindre qu'on les lui enlevât. Pourvu que le Public en jouît, il étoit content. Grands ſentimens qui caractériſent autant le Philoſophe que ſes découvertes annoncent l'Aſtronome.

CH.EN HUGENS
né en 1629. mort en 1695.

# *HUGHENS.* *

JUSQU'ICI les Philosophes ne s'étoient attachés qu'à l'Algèbre, à la Geométrie, à l'Astronomie & à l'Optique. Ce sont quatre grandes parties des Mathématiques, qui méritoient bien cette attache. Mais la Méchanique est encore une branche de cette belle science, qui ne devoit point être négligée. C'est ce que comptoit aussi le Mathématicien dont je vais écrire l'histoire. Génie vaste & profond, il eut assez de sagacité pour acquérir toutes ces connoissances, & pour y faire des découvertes importantes. Il commença par la Géométrie. Il trouva une manière de déterminer les centres de gravité des sections coniques, & les dimensions des surfaces courbes des conoïdes & des sphéroïdes. Il travailla ensuite à la per-

* *Hugenii vita* à la tête du premier Volume de *Christianii Hugenii Opera varia*. *Histoire des Ouvrages des Savans*, Août 1695. *Dictionnaire historique & critique* de *Chauffepié*, art. *Huyghens*. Et ses Ouvrages. J'ai écrit *Hughens* dans cet article, & non *Huyghens* comme *Chauffepié*, ou *Huguens* comme *Fontenelle*, parce que cette orthographe approche plus du nom latin *Hugenius* de ce Savant. Je puis me tromper; mais c'est assez d'avertir que *Huyghens*, *Huguens* & *Hughens* n'indiquent que la même personne.

fection de la Méchanique, & soumit le mouvement des corps à des loix. Ses conquêtes dans l'Astronomie furent encore plus nombreuses. Il fournit aux observateurs une mesure du temps infiniment supérieure à celle qui étoit alors en usage; découvrit l'anneau de Saturne, & le troisième Satellite de cette Planète, & conjectura heureusement que la Terre étoit applatie vers les Poles. Tous ces succès lui ont justement acquis la réputation d'un des plus grands Mathématiciens qui ayent paru dans le monde.

Il s'appeloit *Chrétien* HUGHENS, & naquit à la Haye en Hollande, le 14 Avril 1629, de *Constantin Hughens*, Seigneur de *Zuilichem*, & Secrétaire & Conseiller des Princes d'Orange, & de *Susanne van Haerle*. M. *Hughens* étoit Mathématicien & Poëte. On a de lui des Poësies latines qui sont estimées. Il donna les premiers élémens d'éducation à son fils, & reconnut avec joie en lui les dispositions les plus heureuses. Il lui apprit la Musique, l'Arithmétique & la Géographie. A l'âge de treize ans, le jeune HUGHENS fit paroître des marques de cette grande sagacité qui produisit dans la suite les plus belles choses. Son père lui donna un Maître de Mathé-

matiques. Il l'envoya enſuite (en 1645) à l'Univerſité de Leyde, pour y étudier en Droit. Le célèbre *Schooten*, Commentateur de la Géométrie de *Deſcartes*, y profeſſoit les Mathématiques. HUGHENS profita de ſes leçons. Bientôt le Diſciple égala le Maître. Il lut avec lui la Géométrie de *Deſcartes*, & ſes progrès furent ſi rapides, qu'il ſurmonta les plus grandes difficultés. Il fit même des obſervations que *Schooten* crut devoir faire imprimer dans ſon Commentaire.

Tout cela fut l'ouvrage d'une année. Il quitta en 1646 l'Univerſité de Leyde pour aller à l'Ecole illuſtre de Bréda, que *Frédéric Henri*, Prince d'Orange, venoit de fonder, ſous la direction de ſon père. Il demeura trois ans dans cette ville, & retourna enſuite dans ſa patrie. En arrivant, on l'invita à accompagner *Henri*, Comte de Naſſau, dans le Holſtein & dans le Dannemark. Il ſe rendit d'autant plus volontiers à cette invitation, qu'il crut pouvoir paſſer de Dannemark en Suède, pour y voir *Deſcartes*, qu'il déſiroit avec paſſion de connoître. Mais le peu de ſéjour que le Comte fit dans ce Royaume, ne lui permit pas de faire ce voyage.

Dans ſon chemin il avoit fait l'acqui-

sition d'un Livre sur la quadrature du cercle, publié en 1647 par le P. *Grégoire de Saint-Vincent*, sous le titre de *Quadratura circuli & hyperbolæ*, & dont on parloit beaucoup. L'Auteur croyoit avoir trouvé la quadrature du cercle. Plusieurs Géomètres séduits par sa grande capacité en Géométrie, pensoient comme lui. Ils se trompoient cependant. HUGHENS examina avec attention la démonstration de cette quadrature du cercle, & en découvrit le défaut. Il mit au jour cette découverte en 1651, dans un écrit qui parut *in-quarto*, sous le titre d'*Exetasis quadraturæ circuli P. Gregorii à Sancto Vincentio.* Cet Ouvrage, qui est très-bien fait, fut accueilli comme il méritoit de l'être. Deux autres sur la Géométrie, auxquels cet accueil donna naissance, suivirent de près celui-ci. Dans le premier, intitulé *Theoremata de circuli & hyperbolæ quadratura*, il démontra la connexion qu'il y a entre la quadrature des sections coniques & la détermination de leur centre de gravité. Le second, qui ne parut qu'en 1654, sous le titre *De circuli magnitudine inventa*, contient des méthodes d'approximation du cercle.

Quoique ces productions fussent dignes d'estime, elles n'étoient néanmoins que

des essais pour parvenir à des découvertes plus considérables. Enfoncé toujours plus de jour en jour dans l'étude de la Géométrie, il découvrit une infinité de belles choses. Il résolut d'abord un problème dont aucun Géomètre n'avoit osé tenter la solution, tant il avoit paru difficile : c'étoit de déterminer la dimension des surfaces courbes des conoïdes & des sphéroïdes. Il imagina ensuite une méthode de réduire les rectifications des courbes aux quadratures ; détermina la mesure & la longueur de la cissoïde ; inventa la théorie des développées, c'est-à-dire, des courbes formées par le développement d'autres courbes, théorie si importante dans la Géométrie ; & simplifia la règle de *Descartes* & de *Fermat* de *maximis* & *minimis*, & des tangentes (*a*).

Les seuls délassemens que se permit HUGHENS dans des travaux si abstraits, ce fut d'étudier la Physique par intervalles. Ce qui auroit fait une étude pénible pour un homme ordinaire, étoit pour lui une dissipation. Il examinoit les effets de la lumière, & cherchoit la cause des effets qu'elle produit en traversant diffé-

(*a*) Pour l'intelligence de ceci, voyez l'Histoire de *Fermat*.

rens milieux. Il formoit ainſi, ſans s'en appercevoir, une théorie de l'Optique, fondée ſur de nouveaux principes.

En effet, il établit d'abord que la lumière conſiſte dans les ondulations d'un fluide ſubtil, leſquelles circulent avec une vîteſſe extrême autour du corps lumineux. Ces ondulations ſont produites par une infinité d'autres ondulations particulières, dont les centres ſe trouvent dans toutes les parties du fluide ébranlé, leſquelles concourent toutes à former les principales. De-là il ſuit que la direction perpendiculaire de chacune de ces ondulations dépend de la rapidité reſpective de celles qui la forment; de manière que, ſi par quelques circonſtances les vîteſſes de celles-ci deviennent inégales, la direction de la première ondulation doit changer. C'eſt préciſément ce qui arrive lorſque la lumière traverſe différens milieux, qu'elle paſſe d'un milieu plus rare dans un milieu plus denſe ou au contraire. La loi de la réfraction ſuit néceſſairement de cette explication; c'eſt-à-dire, que notre Philoſophe démontre fort bien, d'après ſon hypothèſe, que les ſinus des angles de réfraction ſont entre eux comme les facilités avec leſquelles la lumière traverſe différens milieux.

L'étude

L'étude de la théorie de l'Optique le conduiſit à la pratique de cette ſcience. On parloit beaucoup alors de l'invention du Téleſcope avec lequel *Galilée* avoit déja fait pluſieurs belles découvertes en Aſtronomie. Cet inſtrument excita la curioſité de notre Philoſophe. Il examina avec attention celui qu'il s'étoit procuré, & jugea qu'il produiroit de plus grands effets, s'il étoit fait avec plus de ſoin. Cette perfection qu'il vouloit donner au Téleſcope, dépendoit du travail des verres qui forment cet inſtrument, ou entrent dans ſa compoſition. D'après les principes qu'il avoit établis ſur la réfraction de la lumière, il voulut tailler lui-même les verres pour faire un nouveau Téleſcope. Il communiqua ſon deſſein à ſon frère, auquel il avoit inſpiré du goût pour les mathématiques, & l'engagea à l'aider dans la conſtruction de cet inſtrument. Avec ce ſecours & celui d'une machine qu'il avoit imaginé pour tailler & polir les verres, il fit des objectifs qui avoient plus de cent pieds de foyer. Il ne douta point qu'un Téleſcope conſtruit avec de pareils verres, ne fût bien ſupérieur à celui de *Galilée*. En effet, la théorie lui apprit que l'augmentation d'un objet vu à travers un Téleſcope, étoit

dans le rapport de l'éloignement du foyer du verre concave à celui du foyer du verre convexe ; de façon que ſi le verre convexe a un foyer dix fois plus long que le foyer du verre concave, l'objet doit paroître dix fois plus grand que ſi on le voyoit de l'œil nud. Et il connut par l'expérience la juſteſſe de ſa conjecture, les avantages de ſon travail & la vérité de ſon principe. Son Téleſcope, qui avoit trente pieds de longueur, lui fit voir un nouveau monde.

A l'exemple de *Galilée*, il ſe hâta à le tourner vers les aſtres. En obſervant Saturne, qui eſt la Planète la plus éloignée, il vit la cauſe de toutes ſes apparences. Dans l'hiſtoire de *Galilée* & celle de *Caſſini*, j'ai dit que ces deux Aſtronomes croyoient, le premier, que Saturne étoit accompagné de deux globes iſolés, & le ſecond, qu'il étoit entouré d'un eſſain de ſatellites fort près les uns des autres, qui, en tournant avec lui, produiſoient ces bizarres apparences qu'on découvre dans cette Planète. C'étoient deux conjectures ou deux opinions fauſſes.

Avec ſon Téleſcope, HUGHENS vit que Saturne étoit entouré d'une zone opaque. Il reconnut enſuite qu'elle avoit à ſes côtés deux eſpèces de bras lumi-

neux qui se terminoient en pointe, se fendoient quelquefois, & se changeoient en deux anses, entre lesquelles on appercevoit les étoiles. De ces observations, ce grand Mathématicien conclut que Saturne est entouré d'un corps plat, circulaire, semblable à un anneau assez large & fort mince, également éloigné du corps de cette Planète, & incliné vers l'écliptique. Il expliqua si bien par-là toutes ses apparences, qu'il reconnut clairement que cette conclusion étoit un fait ou une vérité constante. C'est en 1655 qu'il fit cette découverte. Il l'annonça au mois de Mars de l'année suivante de cette manière. On a fait une découverte dans la Planète de Saturne, qui est renfermée dans ce griphe de soixante-trois lettres.

*aaaaaaa ccccc d eeeee g h iiiiiii llll mm nnnnnnnnn oooo pp q rr s ttttt uuuuu.*

Si quelque Astronome a quelque prétention là-dessus, il peut deviner cette sorte d'énigme. Son explication devoit se trouver dans une phrase latine composée de soixante-trois lettres, parmi lesquelles il y a sept *a*, cinq *c*, un *d*, cinq *e*, un *g*, un *h*, sept *i*, quatre *l*, deux *m*, neuf *n*, quatre *o*, deux *p*, un *q*, deux *r*, un *s*, cinq *t*,

& cinq *u*. Perſonne ne devina cette énigme, & HUGHENS ne craignit plus de la dévoiler. Il l'expliqua ainſi : *Saturnus annullo cingitur tenui plano, nuſquam cohærente ad ecliptiam inclinato.* On trouve en effet dans cette phraſe ſept *a*, cinq *e*, un *d*, &c. qui forment en tout ſoixante-trois lettres.

On ne revendiqua point cette découverte, & le grand *Caſſini* fut le premier à en faire compliment à ſon Auteur. Il convint généreuſement qu'elle étoit réelle, & que ſon eſſain de ſatellites qu'il croyoit entourer Saturne, étoit abſolument imaginaire. Les plus grands Aſtronomes ſe joignirent à *Caſſini*. Le Père *Fabri* fut peut-être le ſeul qui ne l'adopta point. Caché ſous le nom d'*Euſtache de Divinis*, il conteſta à notre Philoſophe ſes obſervations dans un écrit qu'il publia en 1660, avec ce titre, *Brevis annotatio in ſyſtemâ Saturnium C. Hugenii.* Il propoſa auſſi un autre ſyſtème d'explication ; mais HUGHENS répondit au Père *Fabri*, & fit voir que ſon ſyſtème étoit au moins abſurde. Ce Savant le reconnut, & avoua dans la ſuite ſa mépriſe.

Cette réponſe intitulée, *Brevis aſſertio ſyſtematis Saturnii*, ne parut qu'en 1661, ſix ans après ſa découverte. Pendant cet

eſpace de temps, notre Philoſophe s'occupa d'autres objets, & fit de nouvelles conquêtes dans l'empire des Sciences. Son aſſiduité à obſerver Saturne & la bonté de ſon Téleſcope lui avoient déja fait découvrir dès le mois de Mars 1655 un ſatellite à cette Planète, dont il fixa la révolution à quinze jours, vingt-deux heures & trente-neuf minutes (c'eſt quarante-une, comme on l'a reconnu depuis). Il ſemble que cette découverte auroit dû l'engager à en tenter d'autres de même genre; mais il croyoit qu'à l'égard des ſatellites il ne pouvoit y en avoir davantage, & il ne préſumoit pas qu'il y eût de nouvelles découvertes à faire dans les Planètes. Fondé ſur les propriétés imaginaires des nombres, auxquelles il avoit la foibleſſe d'ajouter foi, il penſoit que puiſque les Planètes principales étoient au nombre de ſix, il ne devoit y avoir que ſix ſatellites, afin que le ſyſtème du monde fût complet. Or le ſatellite de Saturne étoit le ſixième; donc, concluoit-il, il n'y en a pas d'autres. C'étoit une conſéquence auſſi fauſſe que le principe d'où elle étoit déduite; car le grand *Caſſini* découvrit encore quatre ſatellites dans Saturne, & fit voir que celui que HUGHENS avoit découvert,

n'étoit que le quatrième, en comptant ces petites Planètes ſuivant l'ordre de leur proximité de leur Planète principale.

Notre Philoſophe ne croyoit pas cependant que l'Aſtronomie fût perfectionnée. Cette perfection dépendoit, ſelon lui, de celle de notre vue, c'eſt-à-dire, des Téleſcopes. Zélé comme il l'étoit pour les progrès de cette ſcience, il s'attacha avec une attention particulière à en conſtruire de parfaits. Ses ſuccès répondirent à ſes lumières & à ſes travaux. Il fabriqua des Téleſcopes dont l'objectif avoit juſqu'à cent vingt pieds de foyer. Cela formoit un bel inſtrument, mais il n'étoit pas commode. Pour en diminuer l'embarras, quelques Aſtronomes proposèrent de ſupprimer les tuyaux dont on peut ſe paſſer, & de leur ſubſtituer de nouveaux moyens pour diriger l'objectif à l'objet, & pour le mettre avec l'oculaire dans l'éloignement & la ſituation convenables. HUGHENS goûta cette idée & la perfectionna. Il compoſa même là-deſſus un Ouvrage qui parut en 1684, ſous le titre d'*Aſtroſcopia compendiaria à tubi molimine liberata.*

Avant ce temps, il en publia un autre ſur le calcul des probabilités, dans lequel il détermina le ſort de deux joueurs

relativement à leurs avantages particuliers. Par exemple, il chercha en combien de coups on peut parier à but d'amener ſonnès ; quel eſt le parti des joueurs à qui il manque un nombre inégal de points ſur la partie, &c. Il entreprit ainſi de ſoumettre le haſard au calcul ; entrepriſe que *Fermat* & *Paſcal* formoient en même temps. Son écrit fut imprimé en 1657, ſous ce titre : *De ratiociniis in ludo aleæ.*

Toutes ces découvertes & ces travaux acquirent à notre Philoſophe une réputation très-brillante. Elle le fit connoître à *Louis-le-Grand*, dans le temps que ce Monarque ſongeoit à établir dans la capitale de ſon Royaume une Académie des Sciences. Sa Majeſté le regarda comme un Membre de cette Académie ; & pour mettre ce projet à exécution, Elle lui offrit par ſes Miniſtres les choſes les plus honorables & les plus avantageuſes, s'il vouloit venir s'établir à Paris. Quoique HUGHENS fût attaché à ſa patrie, qu'il connût la France où il étoit venu en 1656, il n'eut pas la force de réſiſter à des ſollicitations ſi obligeantes. C'eſt en 1665 que cette eſpèce de négociation ſe fit, & en 1666 notre Philoſophe ſe rendit, & vint demeurer à Paris. Il fut un des principaux Membres de la nouvelle

Académie, qu'il illuſtra par pluſieurs beaux Mémoires, leſquels parurent dans les Regiſtres de cette Académie.

En s'appliquant à l'Aſtronomie, il avoit compris combien il étoit important d'avoir une meſure exacte du temps. Les horloges dont on ſe ſervoit alors dans les obſervations, ne lui parurent pas d'une grande juſteſſe. Dès ſes premières découvertes en Aſtronomie, ſes vues s'étoient portées ſur la perfection des horloges. D'autres occupations & de nouvelles idées avoient interrompu ce projet. La tranquillité dont il jouiſſoit à Paris, & le déſir de répondre aux bontés du Roi par quelque découverte conſidérable, le rappelèrent à ſa mémoire. Il reprit pour cela l'étude de la Méchanique. Je dis qu'il reprit cette étude, parce qu'il s'en étoit occupé dès 1663. Il avoit même eu des idées neuves ſur le choc des corps, qu'il n'avoit pas eu le temps de développer, & qu'il auroit peut-être oubliées, ſi deux Mathématiciens Anglois (le Docteur *Wallis* & le Chevalier *Wren*) ne ſe fuſſent rencontrés avec lui ſur ce ſujet. Il étoit temps de ſe faire connoître, pour ne pas perdre la gloire de ſa découverte. C'eſt auſſi ce qu'il fit par un écrit qu'il envoya en

1669 à la Société Royale de Londres.

Dans cet écrit, il établit les loix du choc de deux corps égaux ou inégaux en masse qui se choquent, soit avec des vîtesses égales ou avec des vîtesses inégales, & il détermine la vîtesse de ces corps après leur réflection. De sa théorie, il suit qu'il n'y a pas toujours la même quantité de mouvement avant & après le choc, comme *Descartes* l'avoit cru. Dans le choc des corps sans ressort, selon des directions opposées, il y a bien une perte de mouvement ; mais ce n'est point la quantité absolue du mouvement qui a été invariable, c'est la quantité du mouvement vers un même point : ce que *Descartes* avoit confondu.

L'Auteur de cette belle théorie remarqua encore que, dans le choc des corps élastiques, la somme des produits de chaque masse par le carré de sa vîtesse, est la même avant & après le choc : vérité importante dans la Méchanique, & qui est connue aujourd'hui sous le nom de principe de la *conservation des forces vives.*

Après avoir pris acte de ces découvertes, & s'en être ainsi assuré l'honneur, HUGHENS suivit son projet de la perfection des horloges. Il imagina à

cette fin de régler leur mouvement par le moyen d'un pendule, c'eſt-à-dire, d'une verge de fer chargée d'un poids. En faiſant faire des vibrations à ce pendule, il communiqua un mouvement à tout le rouage de l'horloge auſſi uniforme que les oſcillations mêmes du pendule, qui ſe font toujours en temps égaux.

On prétend que notre Philoſophe avoit préſenté en 1657, aux Etats Généraux, une horloge ainſi réglée : mais ce ne pouvoit être qu'un eſſai ; car il n'avoit point encore fait ſes recherches ſur la théorie des oſcillations du pendule, & ce ne fut qu'à Paris qu'il entreprit ce travail. Il examina d'abord ſi les oſcillations du pendule ſe faiſoient toujours en temps égaux, & il trouva dans pluſieurs oſcillations des différences ſenſibles. Il craignit, avec quelque apparence de raiſon, que la ſomme de ces différences n'influât ſur le mouvement du rouage de l'horloge. Il chercha donc un moyen de rendre les oſcillations parfaitement iſochrones (*a*). Ce problème ſe réduiſoit à déterminer la courbe dans laquelle un pendule doit faire ſes vibrations en temps égaux. C'eſt la cicloïde, comme il le re-

(*a*) Les oſcillations ſont *iſochrones*, quand elles ſe font dans le même temps.

connut bientôt. Il ne fut plus queſtion que d'aſſujettir tellement le pendule, pour qu'il décrivît cette courbe. Cela parut difficile ; mais toujours fécond & ingénieux dans ſes recherches, il découvrit qu'on pouvoit décrire une courbe par le développement d'une autre courbe, & il démontra que le développement de la cicloïde étoit une cicloïde, je veux dire que le pendule devoit s'appliquer ſur une cicloïde dans ſes mouvemens, pour que le centre de ſon poids décrivît cette courbe. Afin de réduire cette théorie en pratique, il ſuſpendit ſon pendule avec des fils de ſoie, & appliqua ces fils ſur deux arcs de cicloïde, de manière que dans chaque oſcillation ces fils ſe développoient de deſſus ces arcs (*b*).

Une découverte curieuſe ſortit en quelque ſorte de cette théorie : c'eſt que le temps de l'oſcillation d'un poids qui décrit une cicloïde, eſt au temps qu'il employeroit à tomber de l'axe de cette courbe, comme la circonférence au diamètre. De cette découverte, il déduiſit une manière de déterminer l'eſpace

(*b*) On a reconnu depuis *Hughens*, que cette attention étoit ſurabondante, & que les oſcillations d'un pendule ſont iſochrones, lorſqu'il ne décrit que de très-petits arcs.

qu'un corps en tombant parcourt dans un temps donné.

Il reprit enſuite ſon examen du pendule. Pour en déterminer la longueur, il falloit connoître le centre d'oſcillation. Or il n'avoit point déterminé ce centre; il ne pouvoit donc fixer ſa longueur. Sans cette connoiſſance, l'application du pendule aux horloges devenoit cependant inutile; car ſi l'on ignore la longueur préciſe du pendule qui bat les ſecondes, on n'a pas de meſure exacte du temps. Notre Philoſophe comprit cela, & travailla avec beaucoup d'application à découvrir dans un pendule le centre d'oſcillation. Son premier ſoin fut d'examiner la chute des corps. Il les conſidéra tombant librement, ou agiſſant les uns ſur les autres par l'action de leur peſanteur, & remontant enſuite; & il remarqua que de quelque manière qu'ils agiſſent les uns ſur les autres, leur centre de gravité ne s'élevoit jamais plus haut que le point d'où il eſt deſcendu. Ce principe poſé, il calcula la hauteur d'où tombe le centre de gravité d'un pendule ſimple pendant une demi-vibration, & celle à laquelle s'arrêtoit le centre de gravité d'un pendule compoſé de pluſieurs poids libres & remontant avec

leurs vîteſſes acquiſes. Il égala enſuite cette hauteur à la première, & en déduiſit une règle par laquelle il détermina la longueur d'un pendule iſochrone. Cette règle conſiſte à faire la ſomme des produits de chaque poids par le carré de ſa diſtance à l'axe de ſuſpenſion, & à diviſer cette ſomme par celui de tous les poids multipliés par la diſtance de leur centre de gravité à ce même axe. Le quotien de cette diviſion donne la longueur du pendule iſochrone.

HUGHENS ne ſe borna pas là. Cette théorie du centre d'oſcillation étoit trop belle, pour qu'elle ſe renfermât au pendule ſeul. Il en fit uſage pour déterminer les centres d'oſcillation des ſolides, & obſerva que le centre d'oſcillation s'approche d'autant plus du centre de gravité, que le centre de ſuſpenſion s'en éloigne. Des vérités de cette eſpèce naquirent encore de cette théorie. Il les colligea, & en forma un Traité complet de la Théorie des oſcillations, qu'il publia en 1673, ſous le titre d'*Horlogium oſcillatorium* (*c*).

(*c*) Cet Ouvrage eſt diviſé en cinq parties, dont voici les titres : 1. *Deſcriptio horlogii oſcillatorii.* 2. *De deſcenſu gravium & motu eorum in cicloide.* 3. *De evolutione & dimenſione linearum curvarum.* 4. *De centro oſcillationis ſeu agitationis.* 5. *Horlogii ſecundi conſtructio & theoremata de vi centrifugâ.*

Il étoit toujours à Paris, où il jouiſſoit de la plus haute conſidération. Il y recevoit de toutes parts des témoignages les plus affectueux d'eſtime & d'amitié. L'air ſeul de cette capitale ne lui étoit pas favorable. Il alloit de temps en temps reſpirer celui de ſon pays ; & quoiqu'il fût porté à s'y fixer, pour fortifier ſa ſanté qui étoit chancelante, il ne pouvoit ſe réſoudre à quitter une ville où il étoit ſi fort chéri. Il eſt à croire qu'il y eût terminé ſa carrière, ſi un événement fâcheux ne l'eût obligé d'en ſortir. Il étoit Proteſtant. Cette Secte ne plaiſoit point au Miniſtère. On ſongeoit même à révoquer l'Edit de Nantes, c'eſt-à-dire, à la priver de la liberté & des avantages dont elle jouiſſoit en France. HUGHENS inſtruit de cette diſpoſition, prit le parti de quitter tout-à-fait ce Royaume. En vain voulut-on le retenir, en l'aſſurant qu'il ne ſeroit point aſſujetti au nouvel Edit de révocation ; il ne voulut point voir proſcrire ſa Religion & perſécuter ſes frères. Il prévint la publication de cet Edit, & ſe retira en Hollande en 1681.

Il reprit en arrivant l'étude des ſciences qu'il cultiva avec la même ardeur qu'auparavant. Il venoit de publier avant

ſon départ, dans le *Journal des Savans*, une *nouvelle invention d'un niveau à lunette, qui porte la preuve avec ſoi, & que l'on rectifie & vérifie d'un ſeul endroit.* C'étoit pour la première fois qu'on voyoit une lunette à un niveau. Cette nouveauté, qui étendoit tant l'uſage du niveau, fut très-accueillie, & le *niveau d'Hughens* eſt encore aujourd'hui le meilleur qu'on ait. A la Haye, il mit au jour preſque en même temps ſon *Aroſcopia compendiaria à tubi molimine liberata*, dont j'ai parlé ci-devant, un Traité de la Lumière que j'ai fait auſſi connoître, & un Traité de la Peſanteur. Le premier de ces Traités parut ſous le titre *de Lumine*, & le ſecond ſous celui *de Gravitate.* Le ſujet de celui-ci étoit d'expliquer la cauſe de la peſanteur. Elle conſiſte, ſelon lui, dans l'action de la matière ſubtile, laquelle ſe meut en tout ſens beaucoup plus vîte que la terre. Elle forme ainſi une infinité de tourbillons autour de la terre, ſuivant toutes ſortes de ſens, qui pouſſent les corps vers le centre de ce globe. Cette explication eſt un ſyſtème que notre Philoſophe a donné pour ce qu'il vaut, & qu'on a pris pour ce qu'il eſt. Il l'oublia bientôt lui-même, afin de venir au ſecours de ſa théorie du centre

d'oſcillation, qu'un Mathématicien nommé l'Abbé *Catelan*, attaquoit ſans ménagement.

Dans un écrit qu'il publia dans le *Journal des Savans* de l'année 1682, il prétendit que le principe fondamental de cette théorie étoit faux. Ce principe eſt, comme je l'ai dit ci-devant, que ſi les corps qui compoſent un pendule ſe détachoient au milieu d'une vibration, leur centre de gravité s'éleveroit à la même hauteur d'où il étoit tombé. L'Abbé *Catelan* ſoutint au contraire que, dans ce cas, le centre de gravité de ces corps remonteroit plus haut que d'où il eſt deſcendu : d'où il conclut que la règle d'HUGHENS, pour déterminer ce centre, étoit fauſſe. Il voulut en donner un autre, & il établit à cette fin deux principes abſurdes que notre Philoſophe ruïna entièrement. Deux réponſes qu'il fit dans les *Journaux des Savans* de 1682 & 1684, anéantirent cette critique. Il fut encore ſecondé par *Jacques Bernoulli*, qui entreprit de ſoumettre ſon principe aux loix de la Statique. Le Marquis de *Lhopital* ſe joignit à *Bernoulli*, & par une route différente de celle que HUGHENS avoit ſuivie, il déduiſit la même règle.

Les intérêts d'HUGHENS ne pouvoient

être

être en de meilleures mains. Auſſi leur laiſſa-t-il le ſoin de mettre dans tout ſon jour ſa théorie du centre d'oſcillation, & de la perfectionner. En travaillant à cette théorie, il en avoit ébauché une autre non moins importante ; c'étoit celle des forces centrifuges. De nouvelles idées qu'il eut ſur ces forces, le ramenèrent à cette étude. Il trouva le ſujet aſſez abondant pour en faire un Traité en forme, & il en compoſa un qui ne parut qu'après ſa mort.

Tout le monde ſait que la *force centrifuge* eſt l'effort que fait un corps, lorſqu'il eſt mu circulairement, pour s'écarter du centre du mouvement. Or, dans ce Traité, notre Philoſophe détermina le rapport des forces centrifuges de deux corps égaux. Il combina la force centrifuge avec la peſanteur, & découvrit une nouvelle eſpèce d'oſcillation. Il conſidéra un corps en mouvement en proie à ces deux forces, & chercha le point où ces deux forces ſont en équilibre. Il forma ainſi un nouveau pendule dont il découvrit les propriétés ; & ayant remarqué que l'iſochroniſme en étoit une principale, il ſongea à l'appliquer aux horloges, en le ſubſtituant au pendule ordinaire (*a*).

(*a*) On a fait l'eſſai de ce nouveau pendule ; &

Au milieu de cette occupation, il entendit parler d'un Ouvrage sur la manœuvre des vaisseaux, dans lequel on faisoit usage d'un nouveau principe de méchanique pour soumettre le mouvement des vaisseaux à des loix. Cet Ouvrage avoit été composé par le Chevalier *Rénau*, Ingénieur de la Marine, & Honoraire de l'Académie Royale des Sciences, & il avoit été publié de l'exprès commandement du Roi. Il étoit très-estimé des Géomètres & des Marins. On le regardoit même comme un chef-d'œuvre en son genre ; cependant HUGHENS trouva que sa proposition fondamentale étoit une erreur.

Cette proposition est que, si un vaisseau est poussé par deux forces ayant les directions perpendiculaires l'une à l'autre, ce vaisseau décrira la diagonale d'un parallélograme, dont les deux côtés seront comme les vîtesses de ces forces. Cela paroissoit naturel & conforme à la règle de la décomposition des forces. Mais l'erreur n'en étoit pas moins réelle, selon notre Philosophe ; car il démontra que les forces supposées sont comme les

comme on a reconnu que le pendule simple étoit suffisant, on le préfère à l'autre, à cause de sa simplicité.

carrés des vîteſſes, & non comme les ſimples vîteſſes, parce que ces forces doivent être comme les réſiſtances de temps qui ſont comme les carrés des vîteſſes. Sa critique parut en 1693, dans la *Bibliothèque univerſelle* du mois de Septembre. Elle affligea beaucoup M. *Rénau*, qui y répondit. Notre Philoſophe répliqua en 1694 dans l'*Hiſtoire des Ouvrages des Savans*. Ce fut ici le dernier Ecrit qui ſortit de ſa plume. Il mourut à la Haye le 8 Juin 1695, âgé de ſoixante-ſix ans.

HUGHENS aimoit la tranquillité & la méditation. Il ſe retiroit ſouvent à la campagne, pour être moins diſtrait & moins diſſipé. Il n'ambitionnoit qu'une vie paiſible; paſſion d'un véritable Philoſophe, qui ne connoît de biens dans ce monde que la tranquillité de l'eſprit. Quoique ſouvent ſeul, & toujours retiré, il étoit gai & agréable en compagnie. Il légua ſes papiers à la Bibliothèque de Leyde, & pria par ſon teſtament Meſſieurs *Burelier de Wolder* & *Tullenius*, Mathématiciens habiles, de choiſir parmi ces papiers ceux qu'ils jugeroient dignes de voir le jour. J'ai rendu compte d'une partie de ces Ecrits que ces Meſſieurs publièrent en 1700; mais je n'ai point

parlé de deux productions singulières, qu'il convient de faire connoître.

La première est un automate planétaire, c'est-à-dire, la description d'une machine propre à représenter les mouvemens des Planètes. Elle est imprimée sous le titre d'*Authomatum Planetarium*. Le second Ouvrage posthume est intitulé : *Cosmotheoros sive de terris cœlestibus earumque ornatu conjecturæ*. C'est un Livre singulier qui mérite d'être connu. En voici une idée.

Le système de ce Livre est fondé sur ce principe : La Terre n'est pas plus considérable que les autres Planètes. Or la Terre est habitée ; donc les autres Planètes doivent l'être. Cette conséquence est sans doute trop hasardée ; mais l'Auteur la fortifie de tant de probabilités, qu'on ne peut refuser de l'admettre du moins comme une conjecture vraisemblable. Il donne d'abord un moyen de connoître la grandeur de chaque Planète, & il tire cette induction des expériences d'Anatomie, que si l'on peut connoître la disposition intérieure de tous les animaux par l'ouverture d'un seul, on peut conjecturer de même que si sur la Terre, qui est une Planète, on trouve des mers, des arbres & des animaux, il doit y en

avoir de même dans les autres Planètes. En effet, pourquoi la Terre, qui n'eſt pas plus conſidérable que ces Planètes, ſeroit-elle différente d'elles?

Premièrement, l'ame étant le principe de toutes choſes, & principalement du mouvement des corps ſolides, il doit y en avoir dans les Planètes; & s'il y en a, elle doit y faire croître des plantes & des arbres, & donner à chaque plante une heureuſe fécondité. La même vraiſemblance a lieu pour l'exiſtence des êtres animés. Leur génération & leur propagation doivent être ſemblables à celles des animaux qui ſont ſur la Terre. Ces animaux doivent être auſſi variés que ceux qui ſont ſur la Terre. Car pourquoi ne le ſeroient-ils pas?

Mais ſi dans les Planètes il n'y avoit point des hommes, à quoi ſerviroient toutes ces productions? La conſéquence eſt naturelle: il y a donc des hommes ſemblables à ceux qui ſont ſur la Terre. Si cela eſt, ces hommes ont les mêmes principes, la connoiſſance du bien & du mal, les mêmes ſentimens, les mêmes paſſions. Ce qui eſt juſte parmi nous, doit l'être parmi eux, & il eſt impoſſible que la vérité ne ſoit pas vérité en tous lieux, comme le menſonge eſt menſonge en

tous lieux. L'Auteur de la nature ne peut ni tromper, ni être trompé. La Vérité éternelle eſt la règle de toute vérité, & tous les hommes doivent ſe conduire par les mêmes principes, qui ſont auſſi invariables qu'ils ſont infaillibles.

L'amour de l'ordre, de la juſtice & de la vérité eſt donc un ſentiment naturel des habitans des Planètes. Ce qui ſert à entretenir tout cela & à perfectionner notre raiſon, doit avoir par conſéquent lieu dans les Planètes. Leurs habitans cultivent donc les ſciences & les arts. Ils ſavent la Géométrie, l'Aſtronomie, la Muſique, l'Architecture civile, la Médecine, &c. Il peut cependant y avoir quelque différence dans les progrès que les habitans de chaque Planète ont faits dans ces ſciences & ces arts, ſuivant la vivacité ou la lenteur d'eſprit de ceux qui les habitent. Car la faculté de l'entendement peut dépendre du climat de chaque Planète, des degrés de leur chaleur réciproque, par rapport à leur proximité & à leur éloignement du Soleil. Mais ce ſont toujours des hommes comme nous, qui diffèrent peut-être entre eux comme ceux de la Terre; car, des hommes de notre globe, on pourroit en fournir à toutes les Planètes. Il y a des eſprits

froids qui se trouveroient bien dans Saturne, qui est la Planète la plus éloignée du Soleil, & d'autres d'assez bouillans pour vivre dans Vénus. Pour des sots, ceux de la Terre valent bien les sots de toute autre Planète. A l'égard des hommes d'esprit, c'est encore un problème de savoir si les nôtres sont meilleurs que ceux des autres globes.

Cet Ouvrage de HUGHENS sur la pluralité des mondes, a été traduit en François en 1702, sous le titre de *La Pluralité des Mondes*, & en quelque sorte commenté & refondu par M. *de Fontenelle* dans ses *Dialogues sur la Pluralité des Mondes.*

Les Ouvrages de notre Philosophe sont en quatre Volumes *in* 4°, dont deux ont pour titre, *Christiani Hugenii Opera varia*, & les deux autres sont intitulés, *Christiani Hugenii Opera posthuma.*

*LAHIRE.*

PHL. de LAHIRE.
né en 1640. mort en 1718.

# LA HIRE. *

CEux qui ne voient les Mathématiques que de loin, dit un des plus beaux esprits de ce siècle (a), c'est-à-dire qui n'en ont pas de connoissance, peuvent s'imaginer qu'un Géomètre, un Méchanicien, un Astronome ne sont que le même Mathématicien : c'est ainsi à peu près qu'un Italien, un François & un Allemand passeroient à la Chine pour Compatriotes. Mais quand on est plus instruit & qu'on y regarde de plus près, on sait qu'il faut ordinairement un homme entier pour embrasser une seule partie des Mathématiques dans toute son étendue, & qu'il n'y a que des hommes rares & d'une extrême vigueur de génie qui puissent les embrasser toutes à un certain point. Le génie même, quel qu'il fût, n'y suffiroit pas sans un travail assidu & opiniâtre. On doit juger par là combien grande fut la perte *d'Hughens*, qui avoit cultivé avec un égal succès toutes les parties des Mathématiques. Les Savans véri-

* Eloge de M. *de la Hire*, par M. *de Fontenelle*. Et ses Ouvrages.

(a) M. *de Fontenelle*, dans l'éloge de *la Hire*.

tables la sentirent vivement. Comme ils n'avoient point encore vu un Mathématicien si universel, ils ne se flatoient pas que la nature fît de long-temps un pareil miracle. Ce fut une surprise bien agréable, lorsqu'on vit les productions du successeur de ce Philosophe. Non-seulement il approfondit & perfectionna presque toutes les parties des Mathématiques, mais il recula encore les bornes de la Physique & celles des Arts. L'Auteur de son éloge que je viens de citer, dit qu'il auroit formé seul une Académie des Sciences. Il le compare ingénieusement à cet Acteur que demandoit à *Néron* un Roi d'Arménie, qui par ses différens talens pût jouer toutes sortes de rôles, & former lui seul une troupe entière de Comédiens.

Ce grand homme qui s'appelloit *Philippe* DE LA HIRE, naquit à Paris le 18 Mars 1640, d'un Peintre habile de ce nom, lequel étoit aussi Peintre du Roi, & Professeur en son Académie de Peinture & de Sculpture. Il apprit le Dessein, la Perspective & la Gnomonique, c'est-à-dire la science des Cadrans, à laquelle il fut conduit sans doute par l'étude de la Perspective. Le but de ces travaux étoit de se mettre en état de s'élever aux places de son père; mais quoiqu'il fit assez de pro-

grès dans la Peinture, il sentit en étudiant la Gnomonique une facilité si grande de projetter sur des plans différens les cercles de la sphère, qu'il sembloit qu'il avoit appris depuis long-temps l'Astronomie, tant l'arrangement des cieux lui étoit familier.

Il s'apperçut bien de cette heureuse disposition, mais il ne la suivit pas, pour ne point se distraire de la Peinture, à laquelle il croyoit devoir s'attacher par état. Il résolut même d'aller en Italie pour s'y perfectionner, en étudiant, le pinceau à la main, les beaux tableaux que ce pays possède. Ce voyage devint aussi nécessaire à sa santé. A la mort de son père, il commença à être affligé par des infirmités douloureuses. Il eut des palpitations de cœur très-violentes. Les Médecins crurent que l'air de l'Italie lui seroit avantageux, & lui conseillèrent d'avancer le temps de son départ. Il partit pour Venise en 1660. Il avoit alors dix-sept ans.

Son premier soin en arrivant fut de connoître les beaux monumens de l'Antiquité qu'il y a dans cette Ville. Il tâchoit de former son goût en connoissant ces beautés ; mais cette occupation ne le fixoit point assez pour remplir tous ses momens. Quoiqu'il sût apprécier ce qu'il voyoit, son imagination ne pouvoit

ſe monter à ce ton d'enthouſiaſme qui forme les paſſions, & ſans leſquelles le plus bel Art n'affecte que foiblement. Il ſentoit malgré lui que les ſciences lui convenoient mieux. Il crut d'abord qu'il ne riſquoit rien d'y donner une application médiocre; mais il préſumoit trop de ſes forces. Il commença par la Géométrie; & parmi les Livres qu'il lut ſur cette ſcience, il s'attacha au Traité des Sections coniques d'*Appollonius*. C'eſt un Livre très-abſtrait, & qu'on ne doit point lire pour ſe délaſſer. Auſſi occupa-t-il bientôt toutes les forces de ſon eſprit. Il laiſſa ainſi, ſans s'en appercevoir, & le Deſſin & la Peinture; & il les eût peut-être abandonnés tout-à-fait, s'il ne s'étoit rappellé que Veniſe ne devoit pas borner le cours de ſon voyage. Il parcourut donc les plus belles Villes de l'Italie, & ſa ſanté ſe rétablit au milieu de ſes courſes. Il y avoit déja quatre ans qu'il y étoit. Quoique jeune, ſans parens, ſans amis, iſolé dans un Pays étranger, il s'y plaiſoit ſi fort, que ſi ſa mère qui l'aimoit beaucoup, & qui le demandoit ſans ceſſe, n'eût redoublé ſes inſtances, il y auroit fait un plus long ſéjour. Mais il ſe ſentit attendri par les ſollicitations de cette tendre mère, & ſe rendit à ſes déſirs.

Il oublia entièrement la Peinture à Paris. Il avoit fait trop de progrès dans la Géométrie, pour qu'il pût abandonner cette ſcience. Maître abſolu de ſes volontés, il n'héſita plus de s'y livrer ſans réſerve. Il fit connoiſſance avec M. *Deſargues*, habile Mathématicien, lequel travailloit dans ce temps-là à un Traité de la coupe des pierres avec un fameux Graveur nommé *Boſſe*. En ſe liant ainſi avec un Mathématicien, LA HIRE cherchoit à acquérir de nouvelles connoiſſances en Mathématiques: mais il arriva que *Deſargues*, au lieu d'être utile à notre Philoſophe, fut obligé de recourir aux ſiennes. Ce Mathématicien & ſon Adjoint M. *Boſſe*, réſolurent aſſez bien les problèmes qui formoient la première partie de ſon Traité de la coupe des pierres; mais quand ils voulurent travailler à la ſeconde partie qui devoit être plus élevée, leur Géométrie ſe trouva en défaut. *Deſargues* fit part de ſon embarras à LA HIRE: il s'agiſſoit de Sections coniques. Cette matière, quoique très-abſtraite, lui étoit familière. Auſſi vint-il aiſément à bout de vaincre les difficultés qui arrêtoient ſon Ami. Il lui communiqua ſept Propoſitions tirées de ces Sections, qui firent des merveilles. Pénétré de reconnoiſſance, *Deſargues* ſe

fit un devoir de rendre public ce préſent. Il le fit imprimer en 1672, & annonça par là aux plus grands Mathématiciens de l'Europe un Collègue digne d'eux.

Notre Philoſophe ſoutint dignement cette annonce par quelques ouvrages ſur la Géométrie. Il en fit imprimer ſucceſſivement trois qui furent accueillis. Ils avoient pour objet les Sections coniques & la cycloïde, courbe ſingulière par ſes propriétés, dont j'ai parlé dans l'hiſtoire d'*Hughens*. Ils parurent depuis l'année 1673 juſqu'en 1676. Il prit enſuite la matière plus en grand, & publia preſque en même temps des *Nouveaux élémens des Sections coniques*, un Traité des *lieux géométriques*, & un troiſième Ouvrage ſur *la conſtruction ou effection des équations*. (*a*)

Il étoit alors de l'Académie des Sciences; & dans le deſſein où cette Compagnie étoit de faire ſous les auſpices de M. *Colbert* une nouvelle Carte de la France, il fut choiſi avec M. *Picard* pour ce travail. Il alla en Bretagne en 1679, & en

(*a*) Le Lecteur ſait qu'on donne le nom de Sections coniques à des courbes formées par la Section d'un cone. Elles ſont connues ſous le nom de Parabole, d'Ellipſe & d'Hyperbole. On entend par *lieux géométriques*, des lignes droites par leſquelles on reſoud un problème indéterminé. Enfin la conſtruction des équations eſt l'invention d'une ligne qui exprime la quantité inconnue d'une équation algébrique.

Guyenne l'année ſuivante. Il redreſſa en chemin la côte de Gaſcogne, qui étoit courbe, & en aſſura ainſi la navigation. Il ſe rendit enſuite par ordre du Roi à Calais & à Dunkerque, & y fit pluſieurs opérations géométriques qui ne demandoient que du ſoin & de l'exactitude. Enfin il alla ſur la côte de Provence pour finir la Carte générale de la France.

Ses courſes furent terminées en 1682. Rendu chez lui, il reprit ſes études du cabinet. Le Public profita bientôt de ce recueillement. Il mit au jour dans la même année un Traité de Gnomonique, dont la première édition fut ſi promptement enlevée, qu'il en donna en 1698 une ſeconde édition bien ſupérieure à la première. Le Lecteur ſait que la Gnomonique eſt la ſcience des Cadrans ſolaires; c'eſt-à-dire l'art de tracer ſur un plan la projection des cercles de la Sphère, & d'y placer un ſtyle de telle façon que ſon ombre indique l'heure ſur ces lignes. Cet Art n'étoit alors qu'une eſpèce de routine que ſuivoient les Ouvriers dans les Cadrans qu'ils traçoient. LA HIRE en établit les règles ſur des principes, & preſcrivit des opérations plus ſûres & plus aiſées. Pour diſtinguer ces opérations des démonſtrations, il les fit imprimer avec un caractère

différent, & satisfit ainsi également & sans embarras les Mathématiciens & les Ouvriers.

En composant ce Livre sur la Gnomonique, il avoit été obligé d'étudier l'Astronomie : or cette étude lui fit désirer de continuer la fameuse Méridienne commencée par M. *Picard* en 1669. De concert avec *Cassini*, ils résolurent de l'achever. A cette fin notre Philosophe alla en 1683 vers le Nord, pour la continuer de ce côté-là, tandis que *Cassini* la poussoit du côté du Sud : mais M. *Colbert*, qui dirigeoit en quelque sorte cette opération par ses bienfaits, étant mort dans ce temps-là, cette entreprise fut interrompue; & des travaux plus prochains rappellèrent LA HIRE dans la Capitale.

M. *de Louvois*, successeur de M. *Colbert*, le chargea de faire des nivellemens pour la conduite des eaux à Versailles. Il fit le nivellement de la rivière d'Eure, qui passe par Chartres, & la trouva plus élevée de quatre-vingt-un pieds de la grotte de Versailles. Le Roi apprit avec joie cette nouvelle, & ordonna sur le champ qu'on construisît les aqueducs nécessaires pour porter l'eau de cette rivière à Versailles. Sa Majesté croyoit que les opérations de LA HIRE étoient de la plus grande juf-

teſſe, tant Elle avoit confiance en ſes lumières & en ſes travaux; mais il n'en préſumoit pas lui-même ſi avantageuſement. Il craignoit que ſon attention ne l'eût pas toujours également ſervi, & il vouloit s'aſſurer de ſon nivellement, en le faiſant de nouveau, avant qu'on fît la moindre dépenſe. Le Miniſtre eut de la peine à ſe rendre à ſes raiſons. Il lui ſoutint pendant long-temps qu'il ne s'étoit pas trompé. C'étoit un témoignage d'eſtime très flatteur. Notre Philoſophe y fut ſenſible, & redoubla ſes inſtances pour n'être pas cru infaillible. Il recommença ſon nivellement, qui ne différa du premier que d'un pied. Ainſi LA HIRE fut convaincu de ſon tort vis-à-vis M. *de Louvois*. Il en eut bien davantage, lorſqu'il lui préſenta les mémoires de ſa dépenſe. Exact juſqu'au ſcrupule, il avoit fait un journal où les fractions n'étoient point négligées. Le Miniſtre trouva cela fort mauvais; &, comme le dit M. *de Fontenelle*, avec un mépris obligeant, il déchira ces fractions, & fit expédier des ſommes rondes, où il n'y avoit rien à perdre. Il fut chargé d'autres nivellemens, dont il ne put pas ſe diſpenſer. Il devoit cette condeſcendance à M. *de Louvois*, qui avoit pour lui autant d'amitié que d'eſtime. Mais enfin, rendu à

ſon cabinet, il reprit avec joie ſes études ſur la Géométrie.

Il avoit à cœur depuis long-temps de faire un Traité complet des Sections coniques. Il falloit être un Géomètre du premier ordre pour entendre la théorie de ces courbes : c'étoit la Géométrie tranſcendante du temps. On devoit donc attendre le plus grand ſuccès d'un travail de LA HIRE, puiſqu'il s'étoit acquis la réputation du plus grand Géomètre de ſon ſiècle. Auſſi juſtifia-t-il cette haute opinion qu'on avoit de lui. En 1685 il publia toute la théorie des Sections coniques, fondée ſur des principes très-ſimples & nouveaux, ſous le titre de *Sectiones conicæ in novem libros diſtributæ*, en un volume *in-folio*. On accueillit cet Ouvrage dans toute l'Europe ſavante, comme il méritoit de l'être ; & les Géomètres n'héſitèrent point de mettre à leur tête un homme qui manioit avec tant de ſupériorité une Géométrie ſi abſtraite & ſi élevée.

Ce Livre paroiſſoit à peine, que notre Philoſophe étonna les Aſtronomes par une production bien précieuſe pour eux : c'étoit des Tables du Soleil & de la Lune, & des méthodes plus faciles pour calculer les Eclipſes. Les meilleures Tables qu'on eût alors étoient celles de *Tycho-Brahé*,

perfectionnées par *Kepler*, & publiées en 1626 sous le nom de *Tables Rodolphiennes*, à l'honneur de *Rodolphe II.* Elles étoient calculées sur la véritable théorie du mouvement des corps célestes : c'étoit beaucoup. Mais de bonnes Tables devoient l'être d'après les observations mêmes, sans le secours d'aucune hypothèse. Telles étoient celles de LA HIRE. Ce grand Mathématicien eut encore la gloire de donner une méthode pour calculer les Eclipses, bien supérieure à celles qu'on avoit alors, & qui passe encore aujourd'hui pour la meilleure qu'on ait. Ce n'est point une chose si aisée qu'on croit que de calculer exactement une Eclipse : il faut calculer avec la plus grande justesse le mouvement du Soleil & de la Lune, & ce calcul est long & pénible. La prédiction de son commencement précis, de son milieu & de sa fin, demande un grand nombre d'opérations très-délicates. J'oserai même dire que, quoique tous les Astronomes fassent aujourd'hui usage de la méthode de notre Philosophe, cette méthode n'est pourtant point sans taches. Le temps apparent de la plus grande obscurité n'est pas encore déterminé dans toute la rigueur géométrique. Pour qu'il le fût, il faudroit résoudre les nouveaux triangles

de la figure dont il s'eſt ſervi, décrire un nouvel orbite, & reprendre tous les calculs: cela fait voir combien eſt difficile le calcul rigoureux des Eclipſes, puiſque la meilleure méthode peut être encore perfectionnée.

La Hire en connoiſſoit bien la difficulté. Il chercha même long-temps à en faciliter la pratique, & il inventa enfin une machine avec laquelle on trouve méchaniquement les Eclipſes de Soleil & de Lune, les mois, les années lunaires & les Epactes. L'uſage de cette machine ſe réduit à la ſolution de ce problème : Une année lunaire étant propoſée, trouver les jours de l'année ſolaire qui lui répondent, dans leſquels doivent arriver les nouvelles & pleines Lunes & les Eclipſes. Ce problème peut même être réſolu ſans qu'on touche à la machine : il n'y a qu'à l'aſſujettir au mouvement d'une pendule, de telle ſorte que la pendule faſſe mouvoir l'alidade qui indique les nouvelles & pleines Lunes ſur trois platines rondes de cuivre ou de carte qui la compoſent. Car voilà ſommairement en quoi conſiſte cette machine. On la diſpoſe pour une année, & on n'y touche qu'au bout d'un an : ce qui n'exige encore qu'une opération d'un inſtant & preſque imperceptible.

Cette invention étoit exposée à la suite de la seconde édition de ses Tables du Soleil & de la Lune, laquelle parut en 1689. Notre Philosophe n'avoit d'abord publié que cela, & il sentoit combien il étoit important qu'on eût aussi des Tables du mouvement des Planètes calculées de même, je veux dire d'après les observations propres, & non sur aucune hypothèse de quelque courbe décrite par ces corps célestes. C'est à quoi il travailla avec beaucoup d'assiduité. Il corrigea ensuite les premières par un plus grand nombre d'observations, & publia le tout en 1702, sous ce titre: *Tabulæ Astronomicæ Ludovici Magni, jussu & munificentia exauratæ & in lucem editæ, in quibus solis, lunæ, reliquorum Planetarum motus ex ipsis observationibus, nullâ adhibitâ hypothesi traduntur; habentur que præcipuarum fixarum in nostro horizonte conspicuarum positiones; in eundi calculi methodus, cum geometrica ratione computandarum eclipsium solâ triangulorum recti lineorum analysi breviter exponitur. Adjecta sunt descriptio constructio & usus instrumentorum Astronomiæ novæ practicæ inservientium*, &c. C'est-à-dire: *Tables Astronomiques des mouvemens du Soleil & de la Lune & des autres Planètes, calculées d'après les observations propres, sans le se-*

*cours d'aucune hypothèſe, dans leſquelles on trouve la poſition des principales Etoiles fixes qu'on voit ſur notre horizon, avec une méthode de calculer géométriquement les Eclipſes de Soleil & de Lune, & la deſcription des meilleurs inſtrumens d'Aſtronomie : calculées & publiées par ordre & par la libéralité de Louis le Grand.*

Cet Ouvrage n'occupa pas tellement LA HIRE depuis 1687 juſqu'en 1702, pour qu'il ne fît que cela pendant les dix-ſept années. On ſait que les obſervations ſont l'ouvrage du temps, & qu'on n'eſt pas maître de les faire quand on veut. On a dans ce travail bien des momens de reſte. Notre Philoſophe en connoiſſoit trop le prix pour ne pas les mettre à profit. Il compoſa d'abord en 1689 une *Ecole des Arpenteurs*. C'étoit un petit Traité de Géométrie pratique, qu'un grand Géomètre devoit ce ſemble dédaigner de compoſer. Mais l'homme de génie ſait ſe plier à tout, & le bon Citoyen eſtime tout ce qui eſt utile au Public. On juge avec quels ſentimens de gratitude les Arpenteurs reçurent ce préſent. La première édition fut enlevée dès que l'Ouvrage parut. LA HIRE fut ſenſible à cet empreſſement, & il en témoigna ſa ſatisfaction en augmentant conſidérablement ce Livre, dont il

donna une seconde édition en 1692.

Dans le temps qu'il travailloit à cet Ouvrage, il reçut de M. *de Tschirnaus*, célèbre Géomètre, un écrit qui contenoit la découverte d'une nouvelle courbe : c'étoit la caustique du quart de cercle. Caustique est le nom d'une courbe formée par les rayons réfléchis ou réfractés, en tombant sur une autre courbe. Cette courbe étoit une découverte de *Tschirnaus*. Or en donnant la description des caustiques, il en prescrivoit une pour le cercle, que notre Mathématicien trouva fausse. Ce jugement étonna d'autant plus l'inventeur de ces courbes, qu'il avoit caché le fond de sa méthode. Pour connoître l'erreur, il falloit qu'il l'eût devinée cette méthode, & *Tschirnaus* ne pouvoit se le persuader. LA HIRE le laissa dans son opinion, dont il ne revint que peu de temps avant sa mort ; & en examinant la caustique du cercle, il trouva d'abord que le rayon réfléchi étoit la moitié du rayon incident ; & démontra ensuite que cette courbe étoit une épicicloïde, c'est à-dire une courbe produite par la révolution d'un cercle sur un autre, laquelle a plusieurs belles propriétés qui frappèrent ce grand Mathématicien. Il en forma un Traité, dans lequel il détermina ses tan-

gentes, sa rectification, sa quadrature & sa développée. Ce n'étoit ici qu'un essai, car il publia en 1706 un Mémoire sur la même matière, dans lequel il résolut ces problèmes avec plus d'élégance & de clarté.

Cet ouvrage est sur-tout recommandable par l'application qu'a fait son Auteur de l'épicicloïde à la méchanique : c'est de former les dents des roues dentées en arc d'épicicloïde : il y démontre que dans ce cas ces roues font le plus grand effet possible. Il réduisit cette théorie en pratique, dans une machine hydraulique qu'on construisit à huit lieues de Paris : elle eut le plus grand succès ; mais il n'en retira pas tout l'honneur. Un Géomètre Danois, nommé *Roëmer*, passoit depuis long-temps pour l'Auteur de cette application. Il est vrai que LA HIRE prétend l'avoir trouvée, & même communiquée à MM. *Auzout*, *Mariotte* & *Picard*, avant que *Roëmer* se fut fait connoître. Ce n'étoit qu'une communication verbale, qui pouvoit fort bien ne point donner atteinte au droit du Géomètre de Dannemarck. Peut-être aussi avoient-ils raison tous deux. Mais notre Philosophe content de savoir ce qui en étoit, & plus jaloux d'employer son temps à des recherches utiles, que de

le

le perdre en des discussions polémiques dont le Public ne devoit retirer aucun fruit, s'occupa de toute autre chose.

Il composa plusieurs Mémoires de Physique qu'il publia parmi ceux de l'Académie des Sciences. C'étoit un tribut qu'il payoit à cette Compagnie, comme l'un des principaux membres. Parmi ces Mémoires, il y en a deux sur-tout qui méritent attention. L'un contient une *Explication des principaux effets de la glace & du froid.* Elle est fondée cette explication sur cette hypothèse, que le froid est causé par des parties frigorifiques. C'est un système qui n'a pas fait fortune, quoiqu'il seroit peut-être possible de le soutenir. L'autre, intitulé : *Des différens accidens de la vue*, est beaucoup plus intéressant & plus solide. Il contient une théorie très-belle de l'optique, dans laquelle on trouve tout ce qui peut arriver à la vue, suivant la différente constitution de l'œil, ou les différens accidens qui peuvent lui survenir. Il y a surtout dans ce Mémoire un calcul très-fin pour connoître l'extrême délicatesse de la rétine sur laquelle se peignent les objets, & celle des filets du nerf optique qui la composent.

L'Auteur suppose qu'on peut voir facilement à quatre mille toises de distance une aîle de moulin à vent de six pieds de

large. L'œil étant supposé d'un pouce de diamètre, la peinture de l'aîle sur la rétine sera la huit millième partie d'un pouce. Mais la huit millième partie d'un pouce est un peu moins que la six cent soixante sixième partie d'une ligne. Or on estime la largeur d'une ligne égale à celle de dix cheveux : la largeur de l'aîle du moulin n'est donc que la soixante-sixième partie de la largeur d'un cheveu. Et si la largeur d'un cheveu n'est que la huitième partie d'un fil de ver à soie, comme on le pense, la peinture de l'aîle du moulin dans le fond de l'œil est la huitième partie de la largeur d'un fil de ver à soie. Maintenant puisque cette peinture fait impression sur le nerf optique, il faut tout au moins qu'un des filets du nerf optique n'ait de largeur que la huitième partie de celle d'un ver à soie: sa grosseur n'est donc que la soixante-quatrième partie de celle d'un filet de ver à soie, ce qui est inconcevable; car chacun de ces filets du nerf optique est un tuyau qui contient des esprits.

En travaillant à l'optique, LA HIRE n'avoit pas perdu de vue la Méchanique qu'il avoit étudiée avec succès. Cette étude lui avoit fait connoître l'état actuel de cette partie des Mathématiques, & ce qui manquoit à sa perfection. Il rouloit depuis

ce temps dans sa tête un projet d'une nouvelle Méchanique ; & à mesure que ses Mémoires sur la Physique qu'il publioit avec ceux de l'Académie, lui laissoient quelques momens de loisir, il jettoit sur le papier ses nouvelles idées sur la Méchanique. Elles formèrent les matériaux du Traité sur cette science, qui parut en 1695 sous ce titre : *Traité de Méchanique, où l'on explique tout ce qui est nécessaire dans la pratique des Arts, & les propriétés des corps pesants, lesquelles ont un grand usage dans la Physique, &c.*

Ce Traité est fondé sur ce principe unique : c'est que *dans l'effort des puissances, toutes choses étant égales d'un côté & d'autre, les efforts sont égaux*, & toutes les propositions sont démontrées à la manière des anciens Géomètres. Il contient la théorie de la Méchanique, & l'application de cette science aux Arts ; de sorte qu'on y trouve le méchanisme du mouvement de quelques animaux, celui de l'effort des cordes mouillées pour élever de gros fardeaux, quelle est la forme la plus avantageuse des bras des moulins qui font jouer des pistons, la construction d'une roue qui sert à élever l'eau, où le frottement n'est pas sensible, &c. Toutes ces choses sont très-curieuses, & rendent ce Livre fort pi-

quant. Pour en donner une idée, voici comment l'Auteur explique l'effort des cordes mouillées.

Quand le chanvre dont on fait les cordes eſt verd, ſes tuyaux ſont remplis d'une sève qui le nourrit. Cette sève ſe deſſèche peu à peu dans la ſuite, en paſſant à travers des pores des tuyaux, ſans que l'air puiſſe remplir la place qu'elle occupoit; car l'expérience apprend que l'eau paſſe facilement par des ouvertures où l'air ne ſauroit paſſer. Les eſpaces de ces petits tuyaux ſont comme autant de petits vaſes vuides, qui ſont par conſéquent preſſés par l'air. Lorſque l'eau touche par dehors ces petits tuyaux, elle s'inſinue aiſément au dedans, en paſſant à travers de leurs pores, parce que l'air de dehors qui preſſe ſur les tuyaux, la pouſſe pour la faire entrer.

Cela poſé, l'effort que l'on fait en tortillant les fibres du chanvre pour former la corde, le réduit à un très grand nombre de petites cellules qui ont la forme d'un fuſeau, de façon qu'en s'enflant à leur milieu, leurs extrémités ſe rapprochent, & la corde ſe raccourcit.

Si l'on ſuppoſe donc qu'une corde qui a un pouce de diamètre, & qui eſt chargée d'un poids, augmente en diamètre de la groſſeur de deux lignes, en ſe raccourciſ-

ſant d'un pouce ſur ſix pieds de longueur quand elle ſera mouillée, elle enlevera dans ce raccourciſſement un poids de cinq cent ſoixante-quatorze livres & deux tiers. En voici le calcul.

Une corde d'un pouce de diamètre ſur ſix pieds de long, a deux cent vingt-deux pouces & ſix lignes de ſuperficie. Qu'on mouille cette corde dans le temps que le mercure eſt à vingt-ſept pouces & demi dans le baromètre, il faut alors quinze livres & demie de mercure ſur un pouce quarré, pour contrebalancer le poids de la colonne d'air ſur la même baſe. Le poids de l'atmoſphère ſur la ſuperficie de la corde ſera donc dans ce même temps de trois mille quatre cent quarante-huit liv. Mais dans l'équilibre il faut que la force du poids qui ſoutient la corde ſoit égale à la force du poids de trois mille quatre cent quarante-huit livres. Or la force de ce poids eſt de ſix mille huit cent quatre-vingt ſeize, produit du nombre trois mille quatre cent quarante-huit par deux lignes de chemin qu'il eſt en état de faire. Par conſéquent ſi l'on diviſe ce produit par douze lignes, qui eſt le chemin que la corde fait en ſe raccourciſſant, on aura cinq cent ſoixante-quatorze livres & deux tiers, comme on l'avoit avancé.

Tous les Mathématiciens convinrent, & ſont convenus depuis, qu'on ne peut pas donner une explication plus naturelle & plus vraie de l'effort des cordes mouillées. Encouragé par ce ſuffrage, LA HIRE forma le projet de dévoiler par ce calcul la force des muſcles du corps humain pour élever des fardeaux. Il compoſa à cette fin un Mémoire qui parut en 1699 dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, ſous ce titre : *Examen de la force de l'homme pour mouvoir les fardeaux, tant en levant, qu'en portant & en tirant, laquelle eſt conſiderée abſolument & par comparaiſon à celle des animaux qui portent & qui tirent comme les chevaux.* Dans ce Mémoire, il ſuppoſe d'abord qu'un homme de taille médiocre & qui eſt fort, pèſe cent quarante livres ; & il conſidere que cet homme ayant les genoux en terre, peut ſe relever en s'appuyant ſeulement ſur la pointe des pieds, & les deux genoux étant toujours joints enſemble ; mais cet effort ſe fait par le moyen des muſcles des jambes & des cuiſſes : donc les muſcles des jambes & des cuiſſes ont la force de lever cent quarante livres.

L'expérience apprend auſſi qu'un pareil homme peut ſe redreſſer encore, quoiqu'il ſoit chargé d'un poids de cent cinquante

livres, en ſorte que la force des muſcles des jambes & des cuiſſes peut élever un poids de deux cent quatre-vingt-dix livres, ſavoir cent cinquante livres du poids dont il eſt chargé, & cent quarante livres du poids de ſon corps.

Le même homme eſt encore en état de lever de terre un poids de cent livres placé entre ſes jambes, en ployant ſeulement le corps, & en prenant ce poids avec les deux mains comme avec deux crochets, & en ſe redreſſant enſuite. Les ſeuls muſcles des lombes ont donc la force de lever un poids de cent ſoixante-dix livres, cent livres du poids, & ſoixante-dix livres de la moitié de la peſanteur de ſon corps: je dis la moitié; car dans cette ſituation, la partie du corps de l'homme qui ſe meut, eſt eſtimée peſer la moitié de ſon corps.

A l'égard de la force des bras pour tirer ou pour élever un fardeau, on l'évalue à cent ſoixante livres, ce qui dépend de la force des muſcles des épaules & des bras. En effet, un homme élève aiſément par l'effort ſeul de ſes bras le poids de ſon corps & vingt livres. C'eſt un fait démontré par l'expérience. Mais les muſcles des bras & des épaules peuvent en ſe retirant élever un poids de cent ſoixante livres, pourvu que le corps ne ſoit pas penché;

car dans ce cas, les bras ne pourront ſoutenir ce poids, à moins que les muſcles des lombes n'euſſent la force de ſoutenir en même temps la partie ſupérieure du corps avec le poids. Et ſi les jarrêts étoient encore ployés, il faudroit que les muſcles des jambes & des cuiſſes fiſſent un plus grand effort, puiſqu'ils doivent ſoutenir le poids de cent ſoixante livres, & en même temps le poids de tout le corps.

Telle eſt la force générale des muſcles d'un homme. Il peut arriver cependant qu'il y ait des hommes conſtitués de telle ſorte, que les eſprits coulent en ſi grande abondance & avec tant de rapidité dans leurs muſcles, qu'ils ſoient capables de faire des efforts triples & quadruples des efforts ordinaires. L'Auteur de cette belle théorie de la force des muſcles a vu à Veniſe un jeune homme, qui avec tous les avantages poſſibles ne pouvoit porter que quarante ou cinquante livres, & qui étant élevé ſur une petite table, enlevoit & ſoutenoit en l'air un âne, par le moyen d'une ſangle qui paſſoit par deſſous le ventre de l'animal, & qui portoit ſur les épaules du jeune homme; & cette grande force dépendoit de l'activité ou de la force des muſcles.

Cela, tout extraordinaire qu'il eſt, ne l'eſt

l'eſt pas tant que cette vérité découverte par notre Auteur. C'eſt que la force d'un homme pour pouſſer horizontalement avec les bras, ou pour tirer une corde horizontale en marchant, le corps étant incliné en devant, ſoit que la corde ſoit attachée aux épaules ou au milieu du corps, n'eſt que de vingt-ſept livres. Un homme étant penché pourroit bien ſoutenir un poids plus grand; mais non-ſeulement il ne lui ſeroit pas poſſible de marcher dans cette ſituation, mais encore de ſe ſoutenir.

En travaillant à la perfection de la Méchanique, LA HIRE ſongeoit ſouvent à l'Aſtronomie. Il aimoit cette ſcience & l'étudioit avec plaiſir. Auſſi d'abord qu'il eut fini ſon Mémoire ſur la force de l'homme, il n'eut rien de plus à cœur que de revoir le ciel. C'étoit un délaſſement pour lui que de changer de travail, & c'étoit le ſeul qu'il ſe permît. Son zèle pour les progrès de l'Aſtronomie lui ſuggéra un moyen de faciliter la pratique de cette ſcience: ce fut deux Planiſphères de ſeize pouces de diamètre, c'eſt-à dire la projection en deux parties des cercles de la Sphère ſur un de ſes cercles, avec laquelle on pût réſoudre méchaniquement pluſieurs problèmes d'Aſtronomie. Cette projection paſſoit par les poles de l'éclip-

tique, & les positions principales étoient déterminées d'après ses propres observations. Il les fit graver en 1702 sur les dessins qu'il en avoit fait.

Dans ce temps-là on construisit pour le Roi deux grands Globes, un céleste & un terrestre. Ces Globes devoient être placés aux deux derniers Pavillons de Marly. C'étoit une chose délicate, vu leur grandeur. Sa Majesté chargea de ce soin notre Philosophe ; & comme l'ouvrage dura long-temps, Elle alloit le voir quelquefois, & s'entretenoit volontiers avec lui. Il étoit question d'Astronomie. Le Roi écoutoit avec plaisir les réponses que lui faisoit LA HIRE sur les différens objets de cette science, & ce Philosophe étoit toujours content de la manière obligeante avec laquelle le Prince l'interrogeoit.

Cependant LA HIRE avançoit dans sa carrière. On s'en appercevoit dans le Monde par son relâchement à produire. Les devoirs de ses charges occupoient presque tout son temps. Il étoit Professeur de l'Académie d'Architecture & au Collége Royal. Il se trouvoit exactement aux séances de l'Académie des Sciences, & étoit fort assidu à l'Observatoire. Dans la vigueur de l'âge il satisfaisoit à ces devoirs, sans rien prendre sur son application à

l'étude. Mais lorſqu'il eut 75 ans, ſes forces s'affoiblirent. Quoiqu'il eût toujours ſes idées nettes, il ne pouvoit plus faire des débauches d'eſprit. Des infirmités ſe joignirent à cet affaiſſement néceſſaire, & le conduiſirent dans deux mois au tombeau. Il mourut ſans agonie & en un moment le 21 Avril 1718, âgé de 78 ans paſſés.

Les qualités de ſon cœur répondoient à celles de ſon eſprit. Il étoit poli, circonſpect & prudent, équitable & déſintéreſſé. Il aimoit la retraite & le recueillement. Il étudioit tout le jour, & paſſoit une partie de la nuit à obſerver. Dans ſes ouvrages, comme dans ſes études, il préféroit la ſynthèſe à l'analyſe moderne. Il la trouvoit plus lumineuſe que l'analyſe, qui a pourtant cet avantage d'être plus expéditive & moins embarraſſée. Il ne croyoit pas que le ſecret de la nature fût aiſé à deviner; & lorſque dans ſes écrits ſur la Phyſique il propoſoit un ſyſtême, il le donnoit pour ce qu'il étoit, ſans d'autre prétention que d'avoir bien raiſonné d'après une hypothèſe.

Il avoit été marié deux fois, & avoit eu des enfans, qui ont eu pour ſa mémoire toute la conſidération que le ſang & une eſtime éclairée peuvent inſpirer pour un bon père & pour un grand homme.

PI. VARIGNON.
né en 1654. mort en 1722.

# *VARIGNON.**

LES travaux de *la Hire* sur la Méchanique enrichirent beaucoup cette science : mais il restoit à la soumettre à quelque principe général qui servît de base à sa théorie. C'est ce que découvrit heureusement le Successeur de cet homme célèbre. Il trouva que les mouvemens composés expliquoient avec une grande facilité l'emploi des forces dans les machines, & qu'ils donnoient exactement les rapports de ces forces, selon quelque direction qu'on les y supposât placées : avantage qui manquoit aux méthodes qu'on avoit suivies avant lui. Il créa ainsi une nouvelle science, qui jointe à ses découvertes dans l'analyse, lui ont acquis la réputation d'un des plus grands Mathématiciens de l'Europe.

Il s'appeloit *Pierre VARIGNON*, & naquit à Caen en 1654. Son père peu favorisé des biens de la fortune étoit un Architecte, Entrepreneur de bâtimens. Il le destina à l'état Ecclésiastique, & dans cette vue il l'envoya au Collége de

* *Eloge de Varignon* par M. *de Fontenelle*. Et ses Ouvrages.

bonne heure. Rien n'annonça dans ſes études ce qu'il devoit être un jour. On ne le diſtinguoit guères des autres écoliers. Tout ce qu'on lui enſeignoit le touchoit foiblement. Mais il fut autrement ſenſible à une opération qu'il vit faire à ſon père : c'étoit un cadran ſolaire. Il voulut ſavoir comment cela ſe faiſoit ; & comme M. *Varignon* traçoit un cadran comme un ſimple Maçon ſans principes & ſans règles, il ne put en apprendre que la pratique. Cela ne le ſatisfit point. Il ſoupçonna que cette pratique dépendoit de quelque théorie, & c'étoit cette théorie qu'il auroit voulu connoître.

Pendant qu'il ſe tourmentoit en vain pour deviner quelque principe, il eut occaſion d'entrer dans la boutique d'un Libraire pour chercher quelque Livre. Il mit par haſard la main ſur les *Élémens d'Euclide*, & en lut les premières pages. Il fut ſaiſi de l'ordre & de l'enchaînement des propoſitions, & fit l'acquiſition de ce Livre, afin de l'étudier à fond. Il étoit alors en Philoſophie où il faiſoit peu de progrès. Le langage ſcholaſtique, & l'obſcurité ſophiſtique des méthodes de raiſonnement, le fatiguoient beaucoup. Il ne trouvoit point cette confuſion & cet embarras dans *Euclide*. Comme ſon eſ-

prit aimoit l'ordre & la clarté, il goûta avec d'autant plus de ſatisfaction la liaiſon & la certitude des vérités géométriques, qu'il goûtoit peu la confuſion & l'obſcurité des principes de l'école.

Des Élémens d'*Euclide*, VARIGNON paſſa aux Ouvrages de *Deſcartes*. Il fut frappé de la lumière que ces Ouvrages ont répandu ſur toutes les Sciences. Dès ce moment ſon goût pour l'étude des Mathématiques dégénéra en une paſſion très-vive : il ſe priva preſque de tout pour pouvoir ſe procurer des Livres de Mathématiques. Ce n'étoit pas ce qui lui coûtoit le plus ; mais ce qui le gênoit beaucoup, c'étoit la contrainte où il étoit de ſe cacher de ſes parens, qui déſapprouvant l'application qu'il donnoit à l'étude des Mathématiques, le traverſoient de tout leur pouvoir. Pour les calmer, ou les raſſurer ſur la crainte qu'ils avoient qu'il négligeât ſon cours de Philoſophie, il alloit ſouvent diſputer dans des Thèſes, & s'y diſtinguoit par ſa Logique & ſa bonne manière d'argumenter. Son père fut encore charmé de voir avec quels ſuccès il étudia enſuite en Théologie. C'étoit là la fin de toutes ſes études, parce qu'il ne lui reſtoit plus qu'à prendre l'état Eccléſiaſtique, auquel il étoit deſ-

tiné. Il faut avouer que VARIGNON ne dédaigna pas la Théologie : mais il eſt vrai auſſi qu'il conſerva toujours ſa paſſion dominante pour les Mathématiques. Il les étudioit avec le fameux Abbé *de Saint Pierre*, ſon Collégue en Philoſophie. Le même goût pour les Sciences en avoit fait deux amis, & ils réuniſſoient enſemble tout ce qu'il falloit afin de faire des découvertes. L'Abbé *de Saint Pierre* avoit beaucoup d'imagination, & par conſéquent d'idées ; & notre Philoſophe plus flegmatique poſſédoit l'art d'analyſer avec une ſubtilité extrême, & avec la plus grande préciſion. Le premier pouvoit fournir beaucoup de matériaux, & l'autre étoit en état de les apprécier & de les mettre en œuvre. Celui-là avoit encore un avantage qui n'eſt rien aux yeux du Sage, mais qui devenoit eſſentiel dans les circonſtances préſentes : c'étoit une fortune honnête qu'il voulut abſolument partager avec ſon ami, lequel ſans ce ſecours n'auroit peut-être pas pu ſuivre ſes talens & ſeconder ſon génie. Ce n'étoit pourtant point une choſe conſidérable ; car l'Abbé *de Saint Pierre* n'avoit que dix-huit cent livres de rente, & il n'en détacha que trois cent livres de rente qu'il donna par contrat à notre

jeune Philoſophe. Ce don étoit ſans doute une grande généroſité relativement à ſon bien ; & VARIGNON le reçut avec une ſenſibilité digne de ſa belle ame.

Après cet arrangement, nos deux amis cherchèrent à ſe loger enſemble, afin d'être plus à portée de ſe communiquer leurs idées. Ils avoient envie de venir à Paris, mais ils craignoient que leur revenu ne fût trop modique pour ſe ſoutenir dans cette grande Ville. Cependant faiſant réflexion qu'on vivoit par-tout avec de l'économie, & que pour l'étude il n'y avoit que Paris où l'on pût trouver des ſecours, ils ne balancèrent plus de préférer les avantages de l'eſprit à l'aiſance de la vie. Ils vinrent ſe loger en 1686 dans une petite maiſon du Faux-bourg Saint Jacques. C'eſt un quartier abſolument retiré où l'on croit être à la campagne. Les appartemens y ſont à bon marché, & on y jouit de la tranquillité la plus paiſible.

Là l'Abbé *de Saint Pierre* & VARIGNON ſe livrèrent ſans réſerve à leur paſſion pour l'étude. Chacun ſuivit ſon goût & ſon inclination. L'Abbé s'enfonça dans la Politique. Il étudia la morale & les principes des Gouvernemens, & compoſa ce fameux Ouvrage qu'on

regarde comme un beau rêve, c'eſt le *Projet d'une paix univerſelle*. Pour notre Philoſophe, il n'abandonna point les Mathématiques, dans leſquelles il faiſoit tous les jours de nouveaux progrès. Il en étoit ſi flatté, qu'il paſſoit les journées entières au travail. Souvent il ne ſe couchoit pas, & le jour le ſurprenoit dans ſes méditations. La promenade étoit le ſeul délaſſement qu'il ſe permît. Une vie ſi retirée lui avoit interdit le commerce du monde. Il y a même apparence qu'il auroit demeuré long-temps caché, ſi l'Abbé *de Saint Pierre* ne l'eût fait connoître. Il ſe lia par ce moyen avec les Savans les plus illuſtres, qui ſurent lui rendre juſtice. Le fameux M. *Duverney*, célèbre Anatomiſte, le conſultoit ſouvent ſur la force des muſcles; & *Duhamel* & *la Hire* le provoquoient ſans ceſſe à préſenter quelque choſe à l'Académie des Sciences, dont ils étoient Membres, afin de lui en donner l'entrée. Il céda à leurs inſtances, & réſolut de dédier à cette Compagnie *le Projet d'une nouvelle Méchanique*, auquel il avoit été conduit par la lecture des Ouvrages de *Deſcartes* & de *Wallis* ſur la Méchanique. Une choſe l'avoit ſur-tout arrêté dans ces Ouvrages, c'étoit de ne point

trouver la raiſon de l'équilibre de deux puiſſances ſoit égales ou inégales. Cela lui paroiſſoit eſſentiel dans un Traité de Méchanique. Dans cette perſuaſion, il voulut chercher lui-même cette raiſon.

Le premier objet qui lui vint dans l'eſprit, fut un poids qu'une puiſſance ſoutient ſur un plan incliné. Cette idée en produiſit d'autres qui formèrent une ſavante théorie de la Méchanique. Voici la manière dont il rend compte de la génération de ces idées. On jugera mieux par ſes propres paroles du génie de ce grand Géomètre, que par l'expoſition que je pourrois faire moi-même de ſa méthode. C'eſt une belle ſuite de raiſonnemens où il n'y a rien à retrancher, & qu'on ne ſauroit aſſez publier.

D'abord je me le repréſentai (le poids qu'une puiſſance ſoutient ſur un plan incliné) de telle figure, que le concours de ſa ligne de direction avec celle de cette puiſſance ſe fit dans quelqu'un de ſes points. De-là je vis que leur concours d'action ſe faiſant auſſi par ce moyen dans ce ſeul point, il devenoit alors ſon centre de direction : de ſorte que ſi ce plan eût manqué tout d'un coup, ce corps auroit néceſſairement ſuivi l'impreſſion de ce point & la peſanteur de ce poids,

& la puiſſance qui le retenoit, étant les mêmes que s'il eût été pouſſé en même temps par deux forces qui lui euſſent été égales, & qui euſſent agi ſuivant leurs lignes de direction : j'apperçus, dis-je, qu'il lui en réſultoit une impreſſion compoſée ſuivant une ligne qui étoit la diagonale d'un parallélograme fait ſous deux parties de ces lignes de direction qui étoient entre elles comme ce poids & cette puiſſance. D'où je vis que l'impreſſion de ce corps ſe faiſoit ſuivant cette diagonale, qui devenoit en ce cas ſa ligne de direction ; mais que ce plan lui étant perpendiculairement oppoſé, il la ſoutenoit toute entière : ce qui faiſoit que ce poids ainſi pouſſé par le concours d'action de ſa peſanteur & de la puiſſance qui lui étoit appliquée, demeuroit ſur ce plan incliné de même que s'il eût été horizontal, & que cette impreſſion compoſée n'eût été qu'un effet de ſa peſanteur.

De cette penſée j'en vis naître pluſieurs autres, & je m'apperçus, 1°. que toute l'impreſſion que ce plan recevoit alors de ce poids ainſi ſoutenu par cette puiſſance, ſe faiſoit ſuivant cette diagonale ; 2°. que ſa charge, c'eſt-à-dire la force de cette même impreſſion, étoit à ce poids & à cette puiſſance, comme cette

même diagonale à chacun des côtés qui les repréſentent dans ſon parallélograme ; 3°. que ce poids & cette puiſſance étoient toujours entre eux comme ces mêmes côtés, c'eſt-à-dire en raiſon réciproque des ſinus des angles que font leurs lignes de direction avec cette diagonale, ou (ce qui revient au même) en raiſon réciproque des diſtances de quelque point que ce ſoit de cette diagonale à leurs lignes de direction. Je vis enfin preſque tout à la fois quantité de choſes toutes nouvelles.

Après avoir ainſi trouvé la manière dont l'équilibre ſe fait ſur des plans inclinés, je cherchai par le même chemin comment des poids ſoutenus avec des cordes ſeulement, ou appliqués à des poulies, ou bien à des léviers, font équilibre entre eux, ou avec les puiſſances qui les ſoutiennent ; & j'apperçus de même que cela ſe faiſoit par la voie des mouvemens compoſés, & avec tant d'uniformité, que je ne pus m'empêcher de croire que cette voie ne fût véritablement celle que ſuit la nature dans le concours d'actions de deux poids ou de deux puiſſances, en faiſant que leurs impreſſions particulières, quelque proportions qu'elles aient, ſe confondent en une ſeule qui ſe décharge toute entière ſur le point où ſe

fait cet équilibre ; de sorte que la raison physique des effets qu'on admire le plus dans les machines, me parut être justement celle des mouvemens composés.

Je me démontrai d'abord par cette méthode, & sans le secours d'aucune machine, les propriétés des poids suspendus avec des cordes, en quelque nombre qu'elles soient, & pour tous les angles possibles qu'elles peuvent faire entre elles. De-là je passai à une démonstration des poulies, qui comprend toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués, soit que le centre de ces poulies demeure fixe, soit qu'on le suppose mobile. Ensuite au lieu de la démonstration qu'on ne fait ordinairement que pour les plans inclinés, j'en trouvai une qui s'étend généralement à toutes sortes de surfaces & à toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués. Enfin d'une seule démonstration je découvris les propriétés de toutes les espèces de léviers, de quelque figure & dans quelque situation qu'ils soient, & pour toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués *.

Un si beau projet ne pouvoit être

* Préface de la *nouvelle Méchanique ou Statique.*

reçu qu'avec les plus grands éloges. Tous les Géomètres admirèrent l'enchaînement de toutes ces vérités, & le Miniſtère qui étoit attentif à récompenſer le mérite, procura en 1688 à l'Auteur de cette ſavante théorie une chaire de Mathématiques au Collége Mazarin, & une place à l'Académie Royale des Sciences. C'étoit peu de temps après la publication de ſon *Projet*, qui parut à la fin de l'année 1687.

On parloit beaucoup dans ce temps-là d'une expérience qu'on prétendoit avoir été faite par *Deſcartes* & le P. *Merſenne*: c'étoit ſur la peſanteur des corps. Ils avoient, dit-on, affermi dans une ſituation verticale un canon chargé, & on y avoit mis le feu. Le boulet chaſſé perpendiculairement par l'exploſion de la poudre, n'avoit plus reparu. De-là quelques Phyſiciens avoient conclu qu'à une certaine diſtance de la Terre la peſanteur diſparoît. Le boulet ne tendant donc plus alors au centre de la Terre, n'avoit pu retomber. Mais qu'étoit devenu ce boulet? On fit pluſieurs réponſes à cette queſtion, qu'on n'auroit pas dû faire avant que de s'être aſſuré par de nouvelles expériences de celle qu'on attribuoit à *Deſcartes* & au P. *Merſenne*.

Quoi qu'il en ſoit, il paroît que ce ſujet donna occaſion à notre Philoſophe de chercher quelle pouvoit être la cauſe de la peſanteur. C'eſt ce qu'on doit inférer de la vignette qui eſt à la première page de ſes *Nouvelles conjectures ſur la cauſe de la peſanteur*, qui eſt le titre de ſon Ouvrage. Cette vignette repréſente *Deſcartes* & *Merſenne* de chaque côté d'un canon ſitué verticalement: le premier regarde en l'air le boulet qui s'envole; & le ſecond, quoiqu'occupé du même objet, tient en main le boute-feu avec lequel il vient de mettre le feu à la poudre. Au-deſſus du boulet qui eſt en l'air, on lit ces mots: *Retombera-t-il ?* VARIGNON ne répond point à cette queſtion, mais il donne un ſyſtème ſur la cauſe de la peſanteur qui pourroit ſervir à la réſoudre, s'il étoit auſſi véritable qu'il eſt ingénieux.

Ce ſyſtème eſt que les colonnes du fluide qui environnent un corps, ſont la cauſe de ſon poids. Si un corps étoit également preſſé de tous côtés par l'air; il n'auroit aucune tendance, & par conſéquent point de peſanteur. Mais la colonne d'air qui agit de haut en bas ſur les corps, eſt plus longue que celle qui les ſoutient, ou qui agit de bas en haut: donc

donc la colonne ſupérieure doit vaincre la colonne inférieure, & par conſéquent pouſſer les corps vers le centre de la Terre. Et voilà la cauſe de ſa chute & de ſa peſanteur. S'il étoit tellement placé dans l'atmoſphère, que les colonnes de l'air ſupérieures & inférieures fuſſent égales, il ne tomberoit pas; & ſi on l'élevoit à une hauteur où la colonne inférieure ſurpaſsât la colonne ſupérieure, il tomberoit en haut.

Ce ſyſtème, quelque ingénieux qu'il ſoit, n'eut pas même des cenſeurs. On jugea avec raiſon qu'en bonne Phyſique cette inégalité de preſſion de l'air ſur un corps eſt inſoutenable; & VARIGNON ne ſongea pas même à le défendre. Il reprit ſon étude des Mathématiques, & les découvertes qu'il fit le conſolèrent de ce peu de ſuccès. Il s'attacha à généraliſer les méthodes connues, & les réduiſit à des formules générales, qui perfectionnèrent beaucoup l'analyſe. Il en paroiſſoit alors une nouvelle qui l'intéreſſa beaucoup; c'étoit celle des infiniment petits. On la devoit à *Leibnitz*, *Newton*, & MM. *Bernoulli* frères. Ils étoient preſque les ſeuls qui l'entendiſſent. Le Marquis de l'*Hopital* l'apprit de *Jean Bernoulli*, & en publia les règles

dans un Ouvrage qui parut en 1696 sous le titre d'*Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes.* Ce Livre étoit bien fait, mais il y manquoit la théorie de cette analyse. Cette omission lui fut d'abord nuisible. Les Géomètres ordinaires, ceux qui possédoient fort bien l'ancienne Géométrie, virent avec étonnement qu'on résolvoit très-facilement par cette analyse des problèmes qu'ils ne pouvoient résoudre qu'avec un long circuit. Cela leur en rendit les principes suspects. L'amour propre fortifiant ce soupçon, ils crurent qu'ils étoient faux, & voulurent le faire croire au Public.

Le Lecteur sait que l'analyse des infiniment petits est le calcul différentiel, lequel a pour objet la différence des quantités infiniment petites à l'égard d'autres grandeurs. Or les adversaires de ce calcul prétendirent premièrement que cette différence des quantités infiniment petites est une chose idéale, & qu'elle ne sauroit exister. Pour le prouver, un Savant fort connu, nommé *Nieuventit*, soutint que les quantités infiniment petites ne pouvoient pas avoir une différence réelle, parce que leur différence ne sauroit être infiniment petite; & si elles n'ont point de différence réelle, comment les com-

parer, puiſqu'il n'y a aucun rapport entre elles? D'où il concluoit que les quantités infiniment petites ne pouvoient avoir de différence. *Leibnitz* répondit à *Nieuwentit*, mais il ne leva pas l'objection. Celui-ci répliqua, & ſe crut victorieux. VARIGNON prit la plume, & il avoua ſa défaite. Notre Philoſophe donna la véritable notion des différences, en faiſant voir qu'elles n'étoient ni des zéros, ni des incomparables, & en définiſſant la différentielle d'une quantité l'accroiſſement ou la diminution inſtantanée de ſa valeur.

*Nieuwentit* avoit à peine abandonné le champ de bataille, qu'un Membre de l'Académie Royale des Sciences de Paris ſe préſenta ſur l'arêne : c'eſt *Rolle*. Il vint au combat avec des armes tirées de la Géométrie. Il prétendit qu'il y a des contradictions dans les règles du calcul différentiel. ſans ſe donner la peine d'entendre ce calcul, il ne prit que la moitié de la règle, & ſe hâta d'en faire uſage dans des problèmes de Géométrie. Les ſolutions devinrent défectueuſes, & *Rolle* en conclud que cette règle étoit fauſſe. Ce qui lui arracha ſur-tout de grands cris de victoire, ce fut la découverte qu'il fit d'une équation, qui ſous la forme irrationnelle,

désignoit la même courbe que lorsqu'elle étoit dégagée de signes radicaux.

*Rolle* passoit pour un grand Géomètre & pour un Calculateur habile. Aussi séduisit-il plusieurs Mathématiciens. Son parti même dans l'Académie des Sciences devint considérable. VARIGNON ne fut point intimidé, & par la capacité de *Rolle*, & par la réputation de ses partisans. Bien ferme sur ses principes, & maniant la Géométrie avec plus d'aisance & de supériorité que l'adversaire du calcul différentiel, il réduisit en poudre toutes ses objections. Il fit voir & démontra que *Rolle* n'entendoit point du tout ce calcul, qu'il ne prenoit point la règle en entier lorsqu'il en faisoit usage, & que l'équation affectée de signes radicaux donnoit une autre courbe que celle qui étoit dégagée de ces signes.

Cette contestation l'engagea dans une étude sérieuse du calcul différentiel. Il étoit lié très-particulièrement avec l'Auteur de l'analyse des infiniment petits (le Marquis de l'*Hopital*) & il communiquoit à cet Auteur ses réflexions sur la perfection du calcul & de son Livre. Le Marquis le sollicitoit continuellement à ne rien négliger pour l'intelligence & la perfection de l'un & de l'autre. C'est aussi

ce que faiſoit notre Philoſophe. Il jettoit ſur le papier toutes les idées nouvelles qui lui venoient à l'eſprit, dans la vue de les joindre au Livre de M. de l'*Hopital*, lorſqu'il en donneroit une ſeconde édition. Ce n'étoit point un travail continu, qui ſuſpendît la compoſition des Mémoires qu'il donnoit pour tribut à l'Académie. Il avoit même oublié qu'il devoit rendre public ſon Commentaire ou ſes Eclairciſſemens, & ce n'eſt qu'après ſa mort que cette production a vu le jour. Il a paru ſous le titre d'*Eclairciſſemens ſur l'analyſe des infiniment petits.* C'eſt un petit volume in-4°. qui ne contient cependant pas de ſimples éclairciſſemens, ou des explications des endroits obſcurs ou difficiles de l'*Analyſe :* on y trouve ſur-tout des additions conſidérables, des propoſitions nouvelles, des problèmes ajoutés à ceux de M. le Marquis de l'*Hopital*, des règles, des conſtructions, & des méthodes différentes.

Pendant qu'il travailloit à cela, il compoſoit des Mémoires ſur la Méchanique, dans leſquels il donnoit des théories des loix du mouvement, des forces centrales, & de la réſiſtance des milieux au mouvement. Tout étoit ſoumis à des formules générales ; car c'étoit ſa grande mé-

thode de généraliſer les problèmes, pour les mettre dans leur plus grand jour. Ces Mémoires ſont très-ſavans & faits avec ſoin. L'Auteur épuiſe preſque toujours ſon ſujet : il eſt quelquefois un peu prolixe ; mais il eſt difficile de tout examiner ſans être long. C'eſt une preuve d'une grande attention. Auſſi celle que donnoit cet homme célèbre à la compoſition de ſes écrits, étoit extrême. Elle prit ſur ſa ſanté, & lui occaſionna une grande maladie. C'étoit en 1705. Il fut ſix mois en danger, & trois mois en langueur, laquelle étoit viſiblement cauſée par un épuiſement d'eſprits. M. *de Fontenelle* rapporte que dans ſes accès de fièvre il ſe croyoit au milieu d'une forêt, où il voyoit toutes les feuilles des arbres couvertes de calculs algébriques. Il ſavoit cela de lui-même. Les Médecins lui ordonnèrent de ſe diſſiper, & ſur-tout de s'abſtenir de toute application. C'étoit une grande pénitence qu'on lui impoſoit. Il en ſentoit bien la néceſſité, mais ſa paſſion pour l'étude l'emportoit beaucoup ſur l'amour de la vie. Lorſqu'on le laiſſoit ſeul, cette paſſion le maîtriſoit abſolument. Il prenoit un livre qu'il cachoit bien vîte lorſqu'il entendoit venir quelqu'un.

Dans le temps qu'il tomba malade, il examinoit le sentiment de *Wallis* sur certains espaces plus qu'infinis que ce fameux Géomètre attribuoit aux hyperboles. Il ne pensoit pas comme lui, & mettoit en écrit les objections qu'on pouvoit faire contre ce sentiment. Cela formoit une critique polie à la vérité, mais ferme pour les intérêts de la raison. Son dessein n'étoit point de la rendre publique, parce qu'il ne craignoit rien tant que les disputes, & qu'il préféroit la paix à une découverte, même lorsque cette découverte n'étoit point de grande importance. D'ailleurs l'état de langueur où il étoit le rendoit indifférent à la gloire. Un de ses Confrères de l'Académie, nommé M. *Carré*, vit cette production en allant lui faire visite, & s'en empara. Il en fut si satisfait, qu'il crut devoir la rendre publique. A l'insçu de l'Auteur, il la fit imprimer avec les Mémoires des autres Académiciens. VARIGNON se fâcha un peu de ce larcin : il craignoit d'indisposer *Wallis* qu'il estimoit, & d'être blâmé d'être son agresseur : mais comme il n'en résulta aucun mal, & que les Sciences y gagnèrent, il se consola.

Une autre satisfaction dont il jouït lui fit même oublier cet écrit : ce fut le re-

couvrement de la santé. Son ardeur pour l'étude se ralluma ; & quoiqu'assez averti par le passé d'être plus modéré dans ses travaux, il les reprit & les continua avec la même assiduité qu'auparavant. Il résolut d'abord de donner une nouvelle édition de son *Projet d'une nouvelle Méchanique*. Il remania cet Ouvrage, & ses vues devinrent si fécondes, qu'insensiblement il en composa un nouveau. Ce fut l'exécution du Projet ou la Méchanique même. Il ajouta à ce Traité deux morceaux curieux sur la même matière. Le premier a pour objet les machines sans frottement. *Perrault* dans son Commentaire de *Vitruve*, avoit beaucoup préconisé ces machines. Elles se réduisoient en un rouleau ou cylindre, qui sert d'essieu à une roue en forme de poulie. Ce rouleau, auquel est attaché un poids, est soutenu par deux câbles attachés au haut d'une espèce de grue, en sorte que ces cordes & celle qui soutient le poids, s'entortillent nécessairement autour de ce rouleau, dès qu'une puissance appliquée à la roue la fait tourner. *Perrault* croyoit que ces machines sans frottement donnoient un grand avantage à la puissance ; mais VARIGNON trouva que le rapport de la puissance au poids qu'elle doit enlever,

lever, y eſt beaucoup plus conſidérable qu'il ne le ſeroit, ſi cette poulie ne tournoit que ſur un centre fixe, c'eſt-à-dire, s'il y avoit des frottemens; de ſorte qu'on perd plus d'un côté qu'on ne gagne de l'autre.

Dans le ſecond morceau que notre Philoſophe ajouta à ſa Méchanique, il examina l'opinion de *Borelli* ſur les propriétés des poids ſuſpendus par des cordes. Cet Auteur prétend prouver dans ſon Traité *De motu animalium*, que ſi deux puiſſances ſoutiennent un poids ſuivant des directions obliques, elles demeureront en équilibre, quelque rapport qu'elles aient entre elles. C'eſt la propoſition que VARIGNON examine & qu'il trouve fauſſe.

Il avoit fort à cœur de rendre tout cela public: mais ſes leçons du Collége Royal & du Collége Mazarin; les viſites continuelles qu'il recevoit, ſoit pour cultiver ſon amitié, ſoit pour le conſulter ou pour le connoître, & les lettres qu'il écrivoit aux Savans les plus diſtingués de l'Europe, prenoient beaucoup ſur ſon temps. Malgré ſa grande économie de ce bien précieux, il avoit la douleur de le voir s'écouler aux dépens, en quelque ſorte, de ſes propres ouvrages. La

Miniſtère le tiroit auſſi aſſez ſouvent de ſon cabinet, pour avoir ſon ſentiment ſur pluſieurs productions qu'on lui préſentoit comme utiles à l'Etat. Parmi ces diſtractions qu'il lui occaſionna, il y en eut une fort conſidérable : ce fut de preſcrire la meilleure méthode de jauger les vaiſſeaux. Il eut pour adjoint à ce travail M. *de Mairan ;* mais chacun chercha de ſon côté la ſolution de ce problème.

Le vaiſſeau eſt un ſolide irrégulier dont on ne peut déterminer la capacité avec juſteſſe, qu'en le réduiſant à une figure géométrique la plus approchante de celle qu'il a. Tel eſt le parti que prit VARIGNON ; & comme il étoit grand Géomètre, le problème fut bientôt réſolu. Il eſtima qu'en ſuppoſant qu'un vaiſſeau eſt un ellipſoïde ou un ſolide formé par la révolution d'un ellipſe autour de ſon grand axe, il approcheroit aſſez de la figure propre du vaiſſeau, pour n'avoir pas des erreurs conſidérables. Cette ſuppoſition admiſe, il démontra que la capacité entière d'un navire ellipſoïde eſt le produit de la quarante quatre-vingt-unième partie de ſa profondeur par ſa demi-longueur & par ſa demi-largeur, ou autrement par la onze vingt-

anième partie de sa profondeur par sa longueur entière & par sa largeur : ce qui est un peu plus que la moitié du produit de la largeur par la profondeur. Or ce produit étant divisé par quarante-deux pieds cubes, donne la capacité du navire en tonneaux, c'est-à-dire, en poids de deux mille livres ou de vingt quintaux, qui est la valeur d'un tonneau. On peut compter sur la démonstration de l'Auteur : mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que cette règle est une des meilleures qu'on ait imaginées pour jauger les vaisseaux les plus irréguliers, ainsi que tous les Marins l'ont reconnu, & particulièrement l'Auteur d'un Ouvrage estimé sur *la théorie & la pratique du jaugeage des tonneaux des navires & de leurs segmens*, (le P. *Pezenas*, ancien Professeur Royal d'Hydrographie à Marseille).

C'est dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1725 que parut cette méthode. L'année suivante notre Philosophe donna à l'Académie un Mémoire qu'il avoit composé à contre-cœur. Il s'agissoit d'une querelle qu'un Religieux Italien, habile en Mathématique, lui fit sur la tangente & l'angle d'attouchement des courbes telles qu'on les conçoit dans

la Géométrie des infiniment petits. VARIGNON hésita long-temps s'il répondroit à ce Religieux. Comme il n'aimoit pas les disputes, & encore moins mortifier personne, il n'osoit lui faire voir qu'il l'attaquoit mal-à-propos. Il se détermina enfin, & ce fut avec cette réticence de ne jamais nommer son adversaire que l'agresseur. Plusieurs Savans lui présentèrent l'inutilité ou même la superstition de cette réticence; mais il ne voulut jamais que son nom parût dans sa réponse. L'Auteur de son éloge prend occasion de-là de faire voir combien VARIGNON aimoit la paix: mais je crois qu'il n'a pas deviné le motif de l'Auteur. Il en étoit un autre plus vrai de sa manière d'agir: c'étoit un peu de vanité; car il faut tout dire quand on écrit l'Histoire, & sur-tout l'Histoire d'un Philosophe. Il se croyoit si supérieur à son adversaire, qu'il rougissoit d'entrer en lice avec lui. Je pourrois justifier cette opinion par plusieurs exemples assez fréquens chez les personnes en place, & qui se sont acquis une certaine réputation.

Ce Mémoire, qui parut parmi ceux de l'Académie de l'année 1722, est le dernier écrit que publia VARIGNON. Il étoit incommodé depuis quelque

temps d'un rhumatisme placé dans les muscles de la poitrine, qui l'incommodoit beaucoup lorsqu'il marchoit. Ce mal fit des progrès sans l'empêcher de vaquer à ses affaires, & même d'étudier. Le jour même qu'il en mourut, il avoit fait sa classe au Collége Mazarin. Ce jour arriva le 22 Décembre 1722, la soixante-neuviéme année de son âge. Il se coucha ce jour-là sans être plus incommodé qu'à son ordinaire, & on le trouva mort le lendemain.

Son caractère étoit simple. Il étoit franc, loyal en toutes occasions ; mais il n'aimoit point à se communiquer, & craignoit de se commettre avec les hommes. Il recevoit avec peine des bienfaits de leur part, & lorsqu'on l'avoit forcé à accepter quelque chose, il en conservoit une reconnoissance éternelle. Il disoit même à tout venant le bienfait qu'il avoit reçu, sans croire cependant s'acquitter par là envers son bienfaiteur. Ce qu'il y a d'étonnant, c'est qu'avec cette bonté de cœur il fût ardent à la dispute, qu'il courût promptement à l'objection, lorsqu'on lui proposoit quelque nouvelle idée : on ne pouvoit même lui faire entendre raison, que lorsque le feu de son esprit étant calmé, il avoit repris sa tran-

quillité ordinaire. Au reſte il étoit Prêtre, & vivoit aſſez conformément à ſon état.

Parmi ſes manuſcrits qui étoient conſidérables, on trouva, 1°. L'exécution de ſon projet d'une nouvelle Méchanique, qu'on a publié en 1725 ſous le titre de *Nouvelle Méchanique ou Statique, dont le projet fut donné en* 1687, & qui ne vaut pas le projet. 2°. *Un Traité du mouvement & de la meſure des eaux courantes & jailliſſantes, avec un Traité préliminaire du mouvement en général*, in-4°. qui a paru dans la même année que la Méchanique, dans lequel l'Auteur donne toute la théorie du mouvement & de la meſure des eaux courantes & jailliſſantes ; preſcrit des règles pour les jets d'eau, & détermine les épaiſſeurs que doivent avoir les tuyaux des aqueducs, ſuivant les différens diamètres des tuyaux & les différentes hauteurs des fontaines. C'eſt une production médiocre. 3°. Ses *éclairciſſemens ſur l'Analyſe des infiniment petits*, in-4°. dont j'ai parlé ci devant, & qui furent imprimés dans le même temps. 4°. Une nouvelle théorie de la mâture des vaiſſeaux, fondée ſur la décompoſition des forces, que M. *Jombert* Libraire s'étoit chargé de publier, mais qui n'a point paru ſous ſon nom. 5°. Des cahiers de Mathé-

matiques en latin, que M. *Cochet*, Profeſſeur de Philoſophie au Collége Mazarin, a traduit & mis au jour en 1731, ſous le titre d'*Elemens de Mathématiques*. 6°. Une *Démonſtration de la poſſibilité de la préſence réelle du corps de Jeſus-Chriſt dans l'Euchariſtie*. Elle a paru en 1730 dans un recueil intitulé : *Pièces fugitives ſur l'Euchariſtie*. C'eſt un livre très rare que je n'ai pu me procurer, quelque recherche que j'aie faite à Paris. Mon intention étoit de donner moi-même un extrait du ſyſtème de l'Auteur que j'ai lu il y a long-temps; mais le P. *Nicéron* en ayant fait un fort exact dans le tome 20 de ſes Mémoires, je crois devoir l'inſérer ici, afin de ſuppléer au mien. VARIGNON & le Public y perdroient trop, ſi je négligeois de faire connoître cet Ouvrage dans l'hiſtoire de ſa vie & de ſes productions. Voici donc ce ſyſtème d'après le P. *Nicéron*.

1°. La plus petite partie de matière qu'on puiſſe concevoir, eſt ſuſceptible de tous les arrangemens poſſibles, & peut avoir par conſéquent tous les organes du corps humain.

2°. La grandeur de quatre, cinq ou ſix pieds n'eſt nullement eſſentielle à la nature d'un tel corps, puiſqu'un enfant

dont le corps n'a qu'un pied, ne laisse pas d'être homme : de-là descendant jusqu'aux infiniment ou indéfiniment petits, une partie indéfiniment petite ne laissera pas d'être un corps humain.

3°. L'identité du corps ne dépend point de l'identité de matière ; puisque par la continuelle expulsion des parties qui composent un corps humain, & par la subrogation d'autres parties qui chassent celle-là, il arrive que la substance de ce corps change tellement, qu'au bout de quelques années il ne reste plus aucune des parties dont il étoit composé au temps de sa naissance. Cependant c'est toujours le même corps, parce que c'est toujours la même ame qui l'*informe* & qui l'anime. Ainsi l'*identité* du corps dépend uniquement de l'*identité* de l'ame.

4°. L'union de l'ame avec le corps consiste dans la correspondance mutuelle des mouvemens du corps & des pensées de l'ame. Il n'est point impossible qu'une seule ame soit unie de la sorte à plusieurs corps ; c'est-à-dire, que plusieurs corps aient divers mouvemens à l'occasion des pensées de la même ame, & que cette ame ait diverses pensées à l'occasion des mouvemens de plusieurs corps.

5°. Comme l'ame, qui ne change point, eſt proprement ce qui fait le *moi*, ſoit qu'elle s'uniſſe à un ſeul corps ou à pluſieurs, il n'y a toujours qu'un ſeul homme, parce qu'il n'y a toujours qu'un ſeul *moi*. D'où il s'enſuit qu'un même homme peut être en pluſieurs lieux à la fois, ſans contradiction, parce que c'eſt une ſeule ame qui informe des corps ſéparés les uns des autres.

6°. Toutes ces particules indéfiniment petites, qui ſe trouvent dans une Hoſtie, & que la puiſſance divine y organiſe en un inſtant, enſorte qu'elles ſont de vrais corps humains, ne paroiſſent cependant que ce qu'elles paroiſſoient avant leur tranſſubſtantiation, parce qu'elles gardent entre elles le même ordre qu'elles avoient lorſqu'elles n'étoient que du pain. Elles continuent d'affecter nos ſens de la même manière.

7°. Quoiqu'on rompe cette Hoſtie; ces petits corps humains ne ſouffrent pourtant aucune lacération; leur petiteſſe les met à l'abri de cette ſorte d'injure: il n'y a nul inſtrument qui puiſſe les frapper, les percer, les déchirer.

*Fin du cinquième volume.*